جامعة مؤته

عمادة الدراسات العليا

# التوزيع الجغرافي للصقيع في الأردن وآثاره الاقتصادية

إعداد الطالبة

رنا ممدوح الصرايرة

إشراف

الأستاذ الدكتور إبراهيم العرود

رسالة مقدمة إلى عمادة الدراسات العليا
استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة
الماجستيـــــــر فـــي الجغرافيا قسم الجغرافيا

جامعة مؤتة، ٢٠٠٦

بسم الله الرحمن الرحيم

MUTAH UNIVERSITY
Deanship of Graduate Studies

جامعة مؤتة
عمادة الدراسات العليا

نموذج رقم (14)

# إجازة رسالة جامعية

تقرر إجازة الرسالة المقدمة من الطالبة رنا ممدوح الصرايره الموسومة بـ:

**التوزيع الجغرافي للصقيع في الأردن وآثاره الإقتصادية**

استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في **الجغرافيا**.

**القسم: الجغرافيا.**

| | التوقيع | التاريخ | |
|---|---|---|---|
| أ.د. إبراهيم مطيع العرود | | 2006/8/7 | مشرفاً ورئيسا |
| أ.د. صالح سلامه الكساسبه | | 2006/8/7 | عضواً |
| د. محمد أحمد خلف | | 2006/8/7 | عضواً |
| د. نايف محمود الروسان | | 2006/8/7 | عضواً |

عميد الدراسات العليا
أ.د. أحمد القطامين

MUTAH-KARAK-JORDAN
Postal Code: 61710
TEL :03/2372380-99
Ext. 5328-5330
FAX:03/ 2375694
e-mail: dgs@mutah.edu.jo sedgs@mutah.edu.jo

مؤته – الكرك – الأردن
الرمز البريدي :61710
تلفون :03/2372380-99
فرعي 5328-5330
فاكس 03/2 375694
البريد الالكتروني

# الإهداء

إلى مصدر القوة والأمل والدي العزيز، إلى القلب الحنون ورمــز العطـــاء والدتي الغالية، إلى رفقاء الطفولة وأصدقاء الكبر إخوتي وأخــواتي، إلـــى أجمــل الزهرات ممدوح ومحمد ونجد.

**رنا ممدوح الصرايرة**

## الشكر والتقدير

أتقدم بخالص شكري و عظيم امتناني إلى أستاذي الفاضل الأستاذ الــدكتور إبراهيم العرود لتفضله بالإشراف على هذه الرسالة ولما قدمه من عنايـــة واهتمـــام كبيرين ولما بذله من جهد في توجيه هذا العمل.

وأتقدم بوافر الشكر والتقدير لأعضاء لجنة المناقشة

١. الأستاذ الدكتور صالح الكساسبة/جامعة مؤته.

٢. الدكتور نايف الروسان/جامعة مؤته.

٣. الدكتور محمد الخلف/جامعة اليرموك.

لتفضلهم بقبول مناقشة الرسالة والملاحظات القيمة التي قدموها.

**رنا ممدوح الصرايرة**

# فهرس المحتويات

| الموضوع | الصفحة |
|---|---|
| **الفصل الرابع: بداية ونهاية الصقيع في محطات الدراسة** | |

| الموضوع | الصفحة |
| --- | --- |
| **الفصل السادس: التامين الزراعي في الأردن** | |
| ٦. ١ نشأة التامين ومفهومه بشكل عام وحكمة الشرعي | ٩٤ |
| ٦. ٢ التامين الزراعي. | ٩٩ |
| ٦. ٣ النتائج والتوصيات | ١٠٧ |
| **المراجع** | ١١٠ |
| **الملاحق** | ١١٥ |

## قائمة الجداول

# قائمة الأشكال

## قائمة الملاحق

## ملخص

## التوزيع الجغرافي للصقيع في الأردن وآثاره الاقتصادية

**رنا ممدوح الصرايرة**

**جامعة مؤته،٢٠٠٦**

تناولت الدراسة التوزيع الجغرافي للصقيع في الأردن وآثاره الاقتصادية.وقد تم اختيار سبع محطات ذات بيانات مناخية من الدرجة الأولى وهي: اربد، الربه، الشوبك، مطار عمان، المفرق، الجفر، الباقورة. وهدفت الدراسة إلى معرفة الفترة الزمنية التي يبدأ فيها حدوث الصقيع وفترة انتهائه وشدته،الآثار الاقتصادية التي يتركها الصقيع على المزارعين والمستهلكين، مدى تقبل المزارعين لفكرة التامين الزراعي على محاصيلهم الزراعية.واستخدم في المعالجة الإحصائية مربع كاي لمعرفة مدى تطابق توزيع أيام بداية ونهاية الصقيع مع التوزيع الطبيعي. وتم تصميم استبانة لمعرفة مدى تقبل المزارعين لفكرة التامين الزراعي واثر الصقيع على المحاصيل الزراعية وأسعارها.واهم ما توصلت إليه الدراسة، أن متوسط بداية الصقيع في مناطق البادية (المفرق ١٦ تشرين الثاني، الجفر ٢٧ تشرين الثاني)، ومتوسط نهاية الصقيع ٢١نيسان في المفرق و١٦ آذار في الجفر. متوسط بداية الصقيع في المرتفعات (الشوبك ١٦ تشرين الأول، مطار عمان ٢٣ تشرين الثاني، الربه ٢١ تشرين الثاني، اربد ٧ كانون الأول). ونهايته ١٤ أيار في الشوبك و٤ نيسان في مطار عمان و١٠ نيسان في الربه و٢٣ آذار في اربد.و كان متوسط بداية الصقيع في الباقورة يوم ٤ كانون الأول ونهايته ٢٧ شباط. يبلغ طول الفترة التي يحتمل حدوث الصقيع فيها لكل من الشوبك ٢١٠ يوم والربه ١٤٠ يوم واربد ١٠٦ يوم و مطار عمان١٦٣ يوم. أما المفرق ١٥٦ يوم والجفر ١٠٩ يوم ، والباقورة ٨٥ يوم. بلغت نسبة من تقبلوا فكرة التامين الزراعي ٦٧% من عينة الدراسة.

# Abstract

## The Geographic Distribution Of Frost And Its Economical Influences On Jordan

**Rana Mamdouh Al-Sarayrah**

**Mu'tah university,٢٠٠٦**

This study investigated the geographic distribution of frost and its economical effect on Jordan. Seven primary stations were chosen (Irbid,Al.Rabbah,Al.Shobak, AmmanAirport, Al. Mafrak, Al. Jafferand Al. Baqura). To carry ont the analaysis the aim of this study is to investigate statistical nature regarding the beginning and ending of frost in the seven stations. In addition, the survey also set out to identify the economical effects which frost leaves on farmers and consumers and to how much the farmers are able to accept agricultural insurance on their crops. A Chi Square($\chi^{٢}$) test is used to examine the congruence between the starting and ending days of frost with the normal distribution. A questionnaire was designed to identify the agriculture insurance idea among farmers, the effect of frost on agricultural crops and their prices. The results of the survey were:- the average of frost-beginning in Al,Badia (Al. Mafrak ١٦ th, Al. Jaffer ٢٧th) November. And the average frost ending Al. Mafrak is on the ٢١th of April and Al. Jaffer the ١٦ th of March. The average of frost beginning on heights (Al.Shobak ١٦ th of October ,Amman Airport ٢٣ th of November , Al. Rabbah ٢١ th of November , Irbid the ٧ of December. The average of frost ending (Al.Shobak ١٤ th May ,Amman Airport ٤ th of April , Al. Rabbah ١٠ th of April , Irbid the ٢٣ th of March . The average of frost beginning in Al. Baqura is the ٤ th of December and its ending is in the ٢٧ th of February . The possible period of frost forming in Al. Shobak ٢١٠ day , Al. Rabbah ١٤٠ day, Irbid ١٠٦ day and Amman Airport ١٦٣ day . But Al Mafrak ١٥٦ day and Al.Jaffer ١٠٩ possible period days respectively. AlBaqoura possible period is ٨٥ days. The percentage of people accepting the idea of agricultural insurance was ٦٦,٩٪ out of the survey sample.

# الفصل الأول

## خلفية الدراسة وأهميتها

### ١. ١ المقدمة

يعد الصقيع من الأخطار الطبيعية التي تشكل أثاراً تدميريةً كبيرةً على مختلف نواحي الحياة سوءًا الاقتصادية أو الاجتماعية.ويعد القطاع الزراعي من أكثر القطاعات تأثرا بحدوث الصقيع ذلك لوجود محاصيل زراعية شديدة الحساسة للصقيع مثل الموز والكوسا والباذنجان والبندورة وغيرها. ولا يقتصر تأثير الصقيع على ذلك بل يتعداه إلى جوانب أخرى تشمل تدمير عدادات وأنابيب المياه وأتلافها، وحوادث الانزلاقات على الطرق مما يؤدي إلى زيادة الحوادث المروية.

يحدث الصقيع عند انخفاض درجة الحرارة إلى ما دون الصفر المئوي،ويحدد مستوى حدوث الصقيع في دوائر الأرصاد الجوية بمستوى كشك الأرصاد الجوية على ارتفاع متر ونصف إلى مترين تقريبا، وما يهم المزارع هنا هو درجة الحرارة الصغرى بمستوى المزروعات أي بالقرب من سطح الأرض.حيث أن الصقيع يشكل خطر أكيدًا على المزروعات الحساسة لانخفاض درجة الحرارة.

ويسهم الموقع الجغرافي للأردن في تكرار حدوث الصقيع.وتتعرض معظم مناطق الأردن لحدوث الصقيع بشكل متكرر ابتداء من منتصف الخريف وحتى أواخر آذار ونيسان في بعض المناطق. ويتزامن حدوث الصقيع مع وجود كثير من المزروعات الخريفية والشتوية في كل من البادية الأردنية والأغوار، مما يؤدي إلى ازدياد احتمالية إلحاق أضرار جسيمة بالمحاصيل الزراعية الحساسة عند حدوث الصقيع.ويتلف الصقيع الذي يحدث في الخريف المحاصيل الزراعية في منطقة البادية، أما الصقيع الشتوي فيلحق أضرارًا جسيمةً بالمحاصيل الزراعية الحساسة في الأغوار مثل الموز والكثير من الخضار والفواكه. ويؤدي حدوث الصقيع المتأخر (الذي يحدث في شهر آذار أو نيسان) إلى إلحاق أضرار بالغة ببعض المحاصيل الزراعية (كالأشجار المثمرة مثل اللوزيات والكرمة) في المرتفعات الجبلية،حيث يحدث الصقيع بعد إزهارها،مما يجعلها عرضة للتدمير.

وعند حدوث الصقيع تتعرض المحاصيل إلى الهلاك مما يحدث أثارا تدميرية اقتصادية زراعية، يتأثر بها كل من المزارع والمستهلك على حد سواء.ومن الأمثلة على أضرار الصقيع خلال فترات زمنية متعددة ما حدث عام ١٩٨٢ في وادي الأردن إذ بلغت مساحة الأراضي التي تضررت من جراء الصقيع ب ٥٠ ألف دونم،وفي شهر كانون الأول عام ١٩٨٩ دمر الصقيع محصول الموز والحق خسائر جسيمة بمزارع الخضراوات،و قدرت المساحة المتضررة من نوبة الصقيع هذه بأكثر من ١٨٥٠٠ دونماً (المركز الوطني للبحوث الزراعية، ١٩٩٨)، وآخر هذه النوبات ما حدث في البادية والأغوار الشمالية والوسطى في النصف الثاني من كانون الأول لعام ٢٠٠٤ حيث أدت موجة صقيع قوية من أصل سيبيري إلى تدمير المساحات المزروعة بالخضار والموز وألحقت أضرارا فادحة بها.وتراوحت نسبة الضرر مابين ١٠%-١٠٠%، وبلغت مساحة الأراضي المتضررة حوالي ٤٦الف دونم.وبلغ عدد المزارعين المتضررين ١٦٤٥ مزارعا (وزارة الزراعة، ٢٠٠٥).

وهذه المحاصيل المدمرة تقع خسارتها على المزارع مباشرة الذي تكفل بزراعتها وأنفق عليها الكثير من أمواله ولا يوجد من يضمن له هذه الخسارة أو يدفع له التعويض مقابل خسارتها.

ولأهمية ظاهرة الصقيع وما تتركه من أثار ذات أبعاد اقتصادية واجتماعية مهمة، أجريت هذه الدراسة لمعرفة الخصائص الإحصائية لبداية ونهاية الصقيع في البيئات الجغرافية المختلفة في الأردن وشدته وما يتركه من أثار تخريبية على المحاصيل الزراعية وما يترتب عليه من تذبذب في أسعارها أثناء فترات حدوث الصقيع.

### ١. ٢ مشكلة الدراسة

تشير النشرات الرسمية الصادرة عن وزارة الزراعة والصحفية الأردنية المختلفة إلى وقوع خسائر كبيرة في المشاريع الزراعية التي تقام في البادية والمرتفعات ومثال ذلك ما حصل نتيجة لتأثر المملكة بموجة صقيع يومي ١٧و١٨كانون الأول عام ٢٠٠٤م،حيث بلغت مساحة الأراضي الزراعية المتضررة

حوالي ٤٦الف دونم من أصل ١٣٥الف دونم كانت مزروعة للعروة التشرينية في البادية و المرتفعات ووادي الأردن،و أدى ذلك إلى حدوث ارتفاع مفاجئ في أسعار المحاصيل الزراعية في الأسواق،بسبب الانخفاض في كمية المنتجات الزراعية الموردة إلى السوق. هذه الخسائر دفع ثمنها المزارع المتضرر بالدرجة الأولى ومن ثم المستهلك.

ونظرا لتكرار حدوث الصقيع المبكر في البادية الأردنية ولوجود استثمارات اقتصادية كبيرة هناك ولعدم وجود دراسات تقيم الآثار السلبية لحدوث الصقيع،كان من الضروري إجراء دراسة فنية لتقييم التوزيع الجغرافي للصقيع في البيئات الأردنية المختلفة، من حيث احتمالية بداية ونهاية حدوثه وشدته والآثار التخريبية التي يتركها.

**١. ٣ أهمية الدراسة**

تتأثر العديد من النشاطات البشرية بالدورة اليومية لدرجة الحرارة.ويؤثر انخفاض درجة الحرارة إلى درجة التجمد على النواحي الحياتية المختلفة مثل الراحة الجسدية،النشاطات اليومية واستهلاك الطاقة وحوادث المرور وغيرها الكثير.

كما يؤدي حدوث الصقيع المبكر إلى تدمير المحاصيل الزراعية الحساسة لانخفاض درجة الحرارة،مما يؤدي إلى تناقص كميات الخضار والفواكه الواردة إلى السوق وبالتالي ارتفاع أسعار هذه المحاصيل،والأمثلة على ذلك كثيرة فقد ارتفعت أسعار البندورة من ٥٠ قرشاً للصندوق سعة ٦كغم في منتصف كانون الأول لعام ٢٠٠٤م إلى أكثر من ٣دنانير خلال أقل من أسبوع ووصل سعر كيلو الخيارالى نصف دينار وسعر كيلو الكوسا ٦٠ قرشاً (جريدة الرأي الأردنية،٢٠٠٤)، وما ينطبق على الخضار فانه ينطبق على غيرها من المحاصيل الأخرى الحساسة لانخفاض درجة الحرارة ولكن بدرجات متفاوتة اعتمادا على درجة تعرضها للتلف الناتج عن حدوث الصقيع ومقدار الطلب عليها.

وعلى الرغم من أن الصقيع في مناطق الأغوار يحدث بصورة أقل مما هو في البادية الأردنية والمرتفعات الجبلية،إلا أن آثاره التدميرية لا تقل خطورة

عن تلك في منطقة البادية نظرا لانتشار زراعة محاصيل حساسة للصقيع مثل الموز والحمضيات والكثير من الخضار الحساسة لانخفاض درجة الحرارة.

وإدراكا لخطورة ظاهرة الصقيع وما يترتب عليها من خسائر جاءت هذه الدراسة لتلقي الضوء على هذه الظاهرة وحدوثها وأثارها التدميرية،وطرح فكرة التامين الزراعي كحل قد يساعد المزارعين المتضررين في حمايتهم إذا تعرضت مزارعهم للتدمير من الأخطار الطبيعية المتعددة وأهمها الصقيع.

**١. ٤ أهداف الدراسة**

تهدف هذه الدراسة إلى محاولة تحقيق مايلي:

١. التعرف على التوزيع الجغرافي للصقيع في البيئات الأردنية المختلفة.
٢. تحديد الفترة الزمنية التي يبدأ بها حدوث الصقيع و فترة انتهائه وشدته.
٣. الآثار الاقتصادية التي يتركها الصقيع على المزارعين والمستهلكين.
٤. مدى تقبل المزارعين لفكرة التامين الزراعي على محاصيلهم الزراعية.

**١. ٥ منطقة الدراسة**

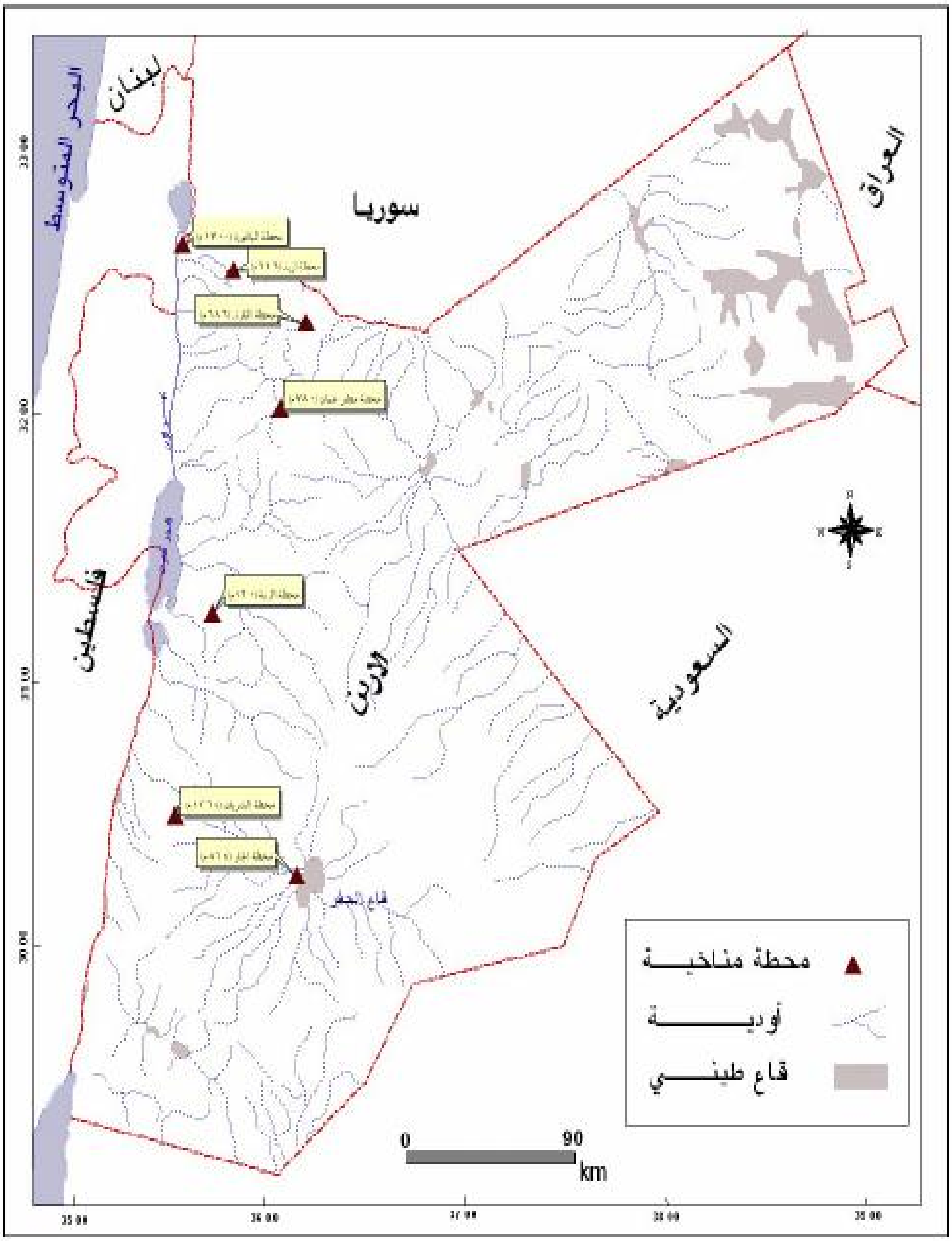
تتمثل منطقة الدراسة باختيار عدد من المحطات المناخية التي تشمل مختلف أجزاء المملكة حيث أنها تنتشر بجوارها المحاصيل الزراعية التي تتأثر بظاهرة الصقيع، وتشمل مناطق المرتفعات ومناطق البادية ومناطق الأغوار والجدول التالي يوضح هذه المحطات وارتفاعها وموقعها الفلكي.

**جدول(١)**

**المحطات المناخية المختارة المستخدمة في الدراسة**

| **المحطة** | **خط الطول** | | **درجة العرض** | | **الارتفاع** |
|---|---|---|---|---|---|
| | دقيقة | الدرجة | دقيقة | درجة | بالمتر |
| الباقورة | ٣٧ | ٣٥° | ٣٨ | ٣٢° | -١٧٠ |
| الشوبك | ٣٢ | ٣٥° | ٣١ | ٣٠° | ١٣٦٥ |
| المفرق | ١٥ | ٣٦° | ٢٢ | ٣٢° | ٦٨٦ |
| الجفر | ٠٩ | ٣٦° | ١٧ | ٣٠° | ٨٦٥ |
| مطار عمان | ٥٩ | ٣٥° | ٥٩ | ٣١° | ٧٨٠ |
| الربة | ٤٥ | ٣٥° | ١٦ | ٣١° | ٩٢٠ |
| اربد | ٥١ | ٣٥° | ٣٣ | ٣٢° | ٦١٦ |

*** دائرة الأرصاد الجوية**




شكل ( ١ ) المحطات المناخية المختارة في الاردن.

## الفصل الثاني

## الإطار النظري والدراسات السابقة

### ٢. ١ الدراسات السابقة

يوجد عدد من الدراسات العربية والأجنبية التي تحدثت عن الصقيع بشكل عام وعن الصقيع في الأردن بشكل خاص.أما فيما يتعلق بالتامين الزراعي فلم تجد الباحثة أية دراسات عربية تتعلق بالموضوع ولكن توفر عدد من الدراسات الأجنبية التي تحدثت عن التامين الزراعي في الدول الأوروبية والولايات المتحدة الأمريكية، ومن هذه الدراسات.

### ٢. ١. ١ الدراسات العربية

**دراسات الصقيع**

دراسة شحادة (١٩٩١) حيث تناول فيها البرد والصقيع في الأردن، وأوضح في دراسته الظروف الجوية العامة التي تساعد على حدوث الصقيع في الأردن وأشار إلى أن للمرتفع السيبيري وعقب مرور الجبهات الباردة والأحواض الباردة تأثير كبير في حدوث موجات الصقيع التي يتأثر بها الأردن، وأن معدلات حدوث الصقيع مختلف من منطقة لأخرى وتوصل إلى وجود تباين زماني ومكاني في حدوث الصقيع وذلك باختلاف عدد مرات حدوث الصقيع في الأردن من سنة لأخرى.

وقامت الحسبان (١٩٩٦) بدراسة الصقيع في منطقة الأغوار الشمالية وأثاره التدميرية على الزراعة،واهم ما توصلت إليه الدراسة أن النمط الرئيسي من الصقيع الذي تتعرض له منطقة الأغوار الشمالية هو الصقيع الإشعاعي إذ يمثل ما نسبته ٩٣% من حالات الصقيع التي تتعرض لها منطقة الدراسة خلال الفترة ١٩٨٠-١٩٩٥ .أما الصقيع المنقول تبلغ نسبة حدوثه ٧%فقط.ويقترن حدوث الصقيع المنقول عادة بامتداد المرتفع الجوي السيبيري إلى الحوض الشرقي للبحر المتوسط.

كما قامت المعايعة (٢٠٠٣) بدراسة آثار نوبات الصقيع على المحاصيل الزراعية والمواصلات في الأردن.وكان من أهم نتائجها،أن نوع الصقيع السائد في الأردن هو الصقيع الإشعاعي وان معظم حالات الصقيع كان يصاحبها وجود المرتفع السيبيري. وان منطقة الشوبك من أكثر المناطق في الأردن التي تشهد نوبات صقيع متكررة، تليها منطقة المفرق في إقليم البادية الشمالية. وان نوبات الصقيع المتكررة على الأردن كان لها اثر سلبي واضح على المحاصيل الزراعية في الأردن ومجالات الحياة الأخرى مثل وسائل النقل والمواصلات،والذي تسبب في حدوث خسائر مادية كبيرة مما يؤثر على مجالات الحياة المختلفة سواء الاجتماعية أو اقتصادية.

**دراسات الأسعار**

دراسة الأسعار الزراعية للسنوات ١٩٨٧-١٩٩٧ التي تصدرها دائرة الإحصاءات العامة سنويا، حيث تقوم بإصدار هذه الدراسة على مستوى المملكة، وتضمنت أهداف هذه الدراسة التعرف على عناصر التكاليف التسويقية التي يدفعها المزارع بين المزرعة وسوق الجملة وتقديرها وكذلك تقدير لأسعار الجملة وحصة المزارع منها وقد اشتملت الدراسة على معظم محاصيل الخضار والفواكه بالإضافة الى عدد من المحاصيل الحقلية وعلى مستوى المملكة.

### ٢. ١. ٢ الدراسات الأجنبية

**دراسات الصقيع**

قام Elliott (١٩٦٤) بدراسة الاختلاف في التدرج الحراري العمودي بالقرب من سطح الأرض حيث تحدث عن التدرج العمودي للحرارة وتغير درجة الحرارة الناتج عن الانقلاب الحراري والحمل والانتشار الحراري قرب سطح الأرض وأشارت النتائج إلى أن مقدار تدرج درجة الحرارة تكون اكبر إذا كانت الرياح اقل سرعة، وان الانقلاب الحراري القوى ناتج عن التبريد الكبير بالإشعاع وهذا التدرج الحراري القوي يساعد في تكون ظواهر جوية سطحية مثل الضباب والصقيع.

وفي دراسة Oliver١٩٨١، تحدث عن القضايا الخاصة بنمو المحصول والدور الذي تلعبه العوامل البيئية وعوامل الطقس في تحديد فصل النمو والتوزيع الجغرافي لحدود النباتية في المناطق المختلفة.وتحدث عن حدوث الصقيع في Terre Haute في ولاية إنديانا الأمريكية على مدى ١١ عام وذلك بأخذ رقم اليوم في السنة وتحديد بداية ونهاية حدوث الصقيع في كل سنة خلال فترة الدراسة، وحسب بداية الصقيع يوم ٢٩٩ (٢٦ تشرين الأول) ونهاية الصقيع ١٠٠ (العاشر من نيسان).

دراسة Andre وMahrt (١٩٨٢) بعنوان انقلاب السطح الليلي وتأثيره على التبريد الإشعاعي في الأجواء الصافية، وكان الهدف من الدراسة المتعلقة بدور كل من التبريد بالإشعاع وذلك ناتج عن حركة الهواء الاضطرابية في تطوير الانقلاب السطحي الليلي،وتم تحليل المعلومات بناء على الأحواض المنبسطة والخالية من الأشجار في جنوب استراليا والمعلومات التي جمعت لحوض Beauce جنوب باريس. وتم التوصل إلى أن التدفق الحراري المضطرب والتبريد الإشعاعي للهواء الصافي في المعدل يساهم تقريبا بشكل متساوي لتطوير الانقلاب السطحي الليلي.وان التبريد بسبب الاضطراب محصور بالجزء السفلي من الطبقات السطحية.التبريد الإشعاعي للهواء الصافي يمتد ليحدث انقلاب سطحي اكبر في مستوى من الطبقات المضطربة.

وتناول Estournel وآخرون (١٩٨٥) في دراستهم عملية التبريد الليلي ومدى مساهمتها في عملية الإشعاع وحدوث الانقلاب الحراري أثناء الليل والدور الذي تلعبه كل من الرياح ودرجة الحرارة الدنيا في تطور الطبقة الليلية المستقرة،ومن نتائجهم تناقص التبريد مع الارتفاع مما يؤثر في تشكل الانقلاب الحراري بحيث يصبح سطح الأرض مصدرًا للتبريد أثناء الليل للهواء المجاور له.

وتناول Holtslag and deBruin في دراستهما (١٩٨٧) موازنة الطاقة لسطح الأرض ليلا، حيث تم الربط بين التدرج الحراري ومتغيرات الطقس أثناء الليل على الأرض في منطقة Cabauwفي هولندا وذلك من خلال استخدام متغيرات

الطقس (سرعة الرياح ودرجة حرارة الميزان الجاف والرطب للهواء وكمية الغيوم) لتصميم مقياس لتقدير استقرار الهواء.

وقام كل من Waylen وLeboutillier (١٩٨٩) بدراسة الخصائص الإحصائية لمتغيرات يوم الصقيع وطول فصل النمو). حيث هدفت هذه الدراسة التعرف على التوزيعات الاحتمالية لموعد الصقيع من حيث البداية والنهاية وطول موسم النمو، وقد تم اختيار بيئتين طبيعيتين مختلفتين هما:Lake city في فلوريدا/ الولايات المتحدة، ومطارRegina في كندا،حيث يتعرض كل منهما لأنماط مختلفة من حدوث الصقيع،وأظهرت النتائج أن اغلب حالات الصقيع في مطار Regina تبدأ في الخريف وتنتهي في الربيع، والقليل جدا في الصيف أو الشتاء، حيث أن المتوسط المتوقع لبداية الصقيع هو ١٢ أيلول، والمتوسط لموعد نهايته هو ١٩ أيار، أما Lake city كانت نتائجها أن بداية الصقيع ٢ كانون الأول ونهايته ٤ شباط.

درس Kondo،(١٩٨٩) تحليل موازنة الحرارة للتبريد الليلي والتسخين النهاري في الأحواض، وتمت هذه الدراسة في الأيام الصافية، وهو احد المشاريع للتحديد الوصفي لطاقة الهواء وتغيره عبر المناطق المختلفة،وكانت أهم النتائج أن الطبقات الحدية تبرد ليلا بواسطة الإشعاع للهواء وكذلك نتيجة هبوط هواء بارد من جوانب الحوض، وأن تتكون بحيرة من الهواء البارد يكون عمقها مساوٍ للعمق الطوبوغرافي للحوض،وتمنع بحيرة الهواء الباردة حركة الرياح في الحوض.

وتناول Kalma وآخرون (١٩٩٢) موضوع الصقيع بشكل عام في العالم لإعطاء فكرة شاملة عن الصقيع بشكل عالمي بعيداً عن الإقليمية. وقد تم عرض السمات الطبيعية لحدوث الصقيع وتوزيعه وأضراره، تقدير خطر الصقيع ومدى التخطيط الجيد والتنبوء به اعتمادا على درجة حرارة النبات والعوامل البيئية المواتية لحدوث الصقيع،وقد حددت المناطق الأكثر عرضة لحدوث الصقيع وتم توضيحها في خرائط تحدد مناطق حدوث الصقيع وتوزعه، وتناول موضوع التبريد السطحي والعلاقة بين درجة الحرارة السطحية ودرجة الحرارة الجوية.

وقام Oroud (١٩٩٢) بتطوير نموذج ذو أساس فيزيائي لمحاكاة النظام الحراري للطبقة السطحية وتحت السطحية خلال موجة انجماد يتعرض لها الأردن

خلال فصل الشتاء لحساب العمق الذي يصل إليه الصقيع في المرتفعات الجبلية لتحديد العمق المناسب لوضع أنابيب المياه حتى لا تتعرض للتجمد ومن ثم التدمير نتيجة تمدد الماء فيها. وتوصل إلى أن سطح الأرض في المرتفعات الجبلية في الأردن يتعرض لدرجات حرارة دون الصفر المئوي ولفترة طويلة نسبيا خلال موجات الانجماد وان سطح التقابل (السطح الفاصل بين الغلاف الجوي وسطح الأرض) يشهد اختلافا يوميا واسعا في درجات الحرارة ولكن يتناقص الاختلاف اليومي لدرجات الحرارة بشكل كبير في الطبقات تحت السطحية .وان مستوى التجمد في المناطق الجبلية والصحراوية في الأردن لا يتعدى١٠-١٥سم تحت سطح الأرض. أما مستوى التجمد في الترب الرطبة فهو ضحل بسبب انطلاق الحرارة الكامنة أثناء تجمد الماء ضمن التربة.

وقام Oroud أيضا (١٩٩٣) بدراسة أخرى لمعرفة اثر كل من التعديل الرطوبي في طبقات الجو العليا والخصائص الفيزياحرارية للتربة على درجة الحرارة الصغرى في وادي الأردن أثناء ظروف جوية شتوية صافية وهادئة الرياح.وقد وجد أن درجة الحرارة الصغرى التي تم الحصول عليها من النموذج تتوافق جيدا مع درجات الحرارة الصغرى المرصودة.ومن النتائج التي توصل إليها إن تعديل الرطوبة الجوية في الطبقات السفلى للغلاف الغازي مهم في التأثير على درجة الحرارة الدنيا، أما تعديل الرطوبة في الطبقات العلوية لطبقة التربوسفير فلا يبدو له اثر ذو قيمة على درجة الحرارة الدنيا،ووجد أيضا أن تغيير معامل الاصدارية (emissivity) للتربة ذو اثر بسيط على درجة الحرارة الدنيا كما أظهرها النموذج لكون معظم السطوح الطبيعية ذات معامل اصدارية اكبر من ٠,٩٠ ويبدو أن تغيير الخصائص الفيزياحرارية للتربة له اثر ملموس في التأثير على درجة الحرارة الدنيا للسطح.وانه باستخدام النموذج الحالي ومعلومات جوية وصور حرارية ذات قدرة تمييزية عالية فانه يمكن تحديد وتقييم التوزيع المكاني وشدة الصقيع في غور الأردن خلال فترات الانجماد المحتملة.

وقام Knollhoff وآخرون (٢٠٠٣) بدراسة نماذج تقييم تراكم الصقيع،حيث تحدثت الدراسة عن اثر تراكم الصقيع على الطرق ومدى خطورته في زيادة

الحوادث المرورية وقد استخدم الباحثون نموذج لمحاولة التنبوء بدرجة حرارة السطح، من خلال تحليل مشاهدات حدوث الصقيع المأخوذة عن عمال صيانة الطريق إضافة إلى تحليل الظروف المؤدية إلى حدوث الصقيع (درجة حرارة الهواء ودرجة نقطة الندى، ودرجة السطح وسرعة الرياح وكمية التغطية بالغيوم) ويستند النموذج على الوصف الرياضي البسيط لجريان الرطوبة إلى السطح، وأشارت النتائج إلى أن عمق الصقيع المتكون على السطوح اقل ما يمكن(٠,٠١) مليمتر وقد شملت الدراسة خمسة مواقع مختلفة في منطقة Iowa في الولايات المتحدة.

**دراسات التامين الزراعي والأسعار الزراعية**

دراسة المفوضية الأوروبية،(٢٠٠١)، دراسة حول الأخطار التي تصيب المزروعات والوسائل المتبعة من قبل الدول لحماية المزارعين منها الطرق التقليدية مثل الصناديق التعاونية والإقراض. وتضمن طرح التامين الزراعي وتتعرض لتجارب عدد من الدول (اسبانيا والبرتغال وايطاليا وفرنسا وألمانيا) في التامين الزراعي ووجود شركات خاصة تتولى ذلك.وما طبقته الولايات الأمريكية بنظام التامين الشامل للمحاصيل.وتناول التغير في أسعار المحاصيل الزراعية، مثل سعر البطاطا خلال (١٩٨٥-١٩٩٩) حيث حدث تغير قوي في النمسا وألمانيا وهولندا وبلجيكا والمملكة المتحدة.

وتم دراسة حول برنامج Azahar في اسبانيا(٢٠٠٤) بعنوان إدارة مخاطر الزراعة في مناطق البحر الأبيض المتوسط:التامين الزراعي، حيث هدفت إلى تزويد صانعي القرار بالأدوات القابلة للتطبيق لإدارة المخاطر الزراعية،مع تركيز خاص على تصميم وتطبيق وتقييم مخططات التامين،لشروط منطقة البحر الأبيض المتوسط.وتعرض لتجارب عدد من الدول لتجربة التامين الزراعي.

وقام كل من Oliverو Barry بدراسة (٢٠٠٤)، تقلص الخطر بتشكيل المفاهيم المتعلقة بالتصميم وتقدير التامين الزراعي، حيث تم عرض الأخطار التي تفتك بالإنتاج وأهمية التخطيط للتامين الزراعي لحماية المحاصيل، وتم التعرض للتجربة الأمريكية في التامين الزراعي والدور الذي يلعبه المخططون وصانعي

القرار في الاستفادة من المعلومات التي تتوفر عن المخاطر التي يتعرض لها الإنتاج وأهمية التوصل إلى حلول اتجاهها.

وفي دراسةChite (٢٠٠٥)، حول الكارثة الزراعية، تحدث عن وزارة الزراعة الأمريكية (USDA) وما تقدمه بشكل دائم من برامج مساعدة للمزارعين المتضررين من الكوارث الطبيعية، حيث يقدم الكونجرس معونات مالية بشكل منتظم للمزارعين منذ ١٩٨٨، حيث دفع ما يقارب ٣,٥ بليون دولار خسائر للمحصول والماشية لعامي ٢٠٠٣ و ٢٠٠٤. وتم تعميم تامين المحصول لحماية منتجي المحصول من الأخطار الطبيعية المختلفة (عوامل الطقس وأمراض النبات وغيرها) هذا البرنامج كان خاضع للإصلاحات التشريعية الرئيسية في ١٩٨٠ و١٩٩٤ و٢٠٠٠ ويطرح هذا البرنامج الخيار لدى المنتج في تامين محصوله من حيث مستوى المحصول وتغطية للسعر.

ودراسة Skees (٢٠٠٦) بعنوان إدارة المخاطر الزراعية أو تحسين الدخل؟ تعرضت الدراسة للسياسة الزراعية والإصلاح الزراعي الذي دعا إليه كلينتون عام ١٩٩٩ في خطابة عن التامين الزراعي الذي يكون الداعم للمزارعين، لان التامين الزراعي يشعر المزارعين بالأمان والاستقرار أكثر من الوسائل الأخرى حيث أن برنامج المساعدة من الكوارث دفع للمزارعين ما يقارب ٩٣٠ مليون دولار عام ١٩٩٨ أو حوالي٣٥% من التكلفة المتوقعة للبرنامج وحوالي ٢٠%من الكلفة عام ١٩٩٩. المزارعون يفضلون التامين لأنهم سيدفعون اقل مما يدفعوه لبرنامج الدعم المالي أو برنامج الكوارث.

من خلال ما تقدم نلاحظ أن الدراسات السابقة وفرت كماً من المعلومات التي يمكن أن تستفيد منها الباحثة ومحاولة الربط بين ما توصلت إليه هذه الدراسات من نتائج مع نتائج هذه الدراسة.

## ٢,٢ الإطار النظري

### ١,٢,٢ تعريف الصقيع:

يعد الصقيع من الظواهر الجوية القاسية التي تحدث عند انخفاض درجة الحرارة عن الصفر المئوي، وقبل التطرق لتعريف الصقيع كظاهرة جوية. سوف نعرف الصقيع كما ورد في لسان العرب عند ابن منظور، الصقيع لغةً: ما يسقط من السماء بالليل شبيه بالثلج، وصُقِعَتْ الأرض. وأصْقِعَتْ فهي مصقوعة: أصابها الصقيع (ابن منظور المصري، ١٩٨٣).

وحسب تعريف المعجم الدولي للهيدرولوجيا فقد عرف الصقيع ب مرادف ندى ابيض، جليد ابيض، مرادف تجمد.

والصقيع: انخفاض درجة حرارة الهواء إلى قيمة مساوية إلى نقطة تجمد الماء (درجة الصفر عند الضغط العادي) أو اقل منها (الرفاعي،١٩٨٨).

الصقيع أحد الظواهر الجوية التي تحدث عند انخفاض درجة الحرارة إلى ما دون الصفر المئوي سواء تكون بلورات ثلجية أو لم تتكون على الأجسام لان ظهور هذه البلورات الثلجية من الناحية المناخية ليس شيئا أساسيا في اعتبار ذلك اليوم من أيام الصقيع، بل أن مجرد انخفاض درجة الحرارة في ذلك اليوم إلى الصفر المئوي أو دونه يعد يوماً صقيعياً.ويعرف الصقيع بناءا على ذلك: بأنه ظاهرة جوية تحدث عند انخفاض درجة الحرارة إلى اقل من درجة التجمد سواء تكونت بلورات ثلجية أم لم تتكون.

### ٢,٢,٢ أنواع الصقيع:

نستطيع تقسيم أنواع الصقيع اعتمادا على أشكال تكون البلورات، أو بحسب مستوى حدوث الصقيع ،أو بحسب حركة الهواء.

**أولا: أنواع الصقيع حسب تكون أشكال البلورات:**

أ. **الصقيع الأبيض ( white frost)** أو الحورة (Hoar frost):

يتكون هذا النوع من الصقيع عندما تكون نقطة الندى تحت التجمد،فيحدث تسامي للبخار(تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة دون المرور بالحالة

السائلة)، وتتكون بلورات جليدية ناعمة. (حديد،١٩٧٩)، وهذا النوع من الصقيع له تأثير على النباتات حديثة النمو والإزهار، وذلك بسبب ملامسة الهواء البارد لها،ويتلاشى هذا النوع من الصقيع بعد شروق الشمس.

**ب. الصقيع الأسود (Black frost)**

يحدث هذا النوع من الصقيع، نتيجة للهبوط المفاجئ لدرجة الحرارة،بسبب التقاء كتلة هوائية باردة مع رياح خفيفة جافة. ولهذا النوع أثار سلبية كبيرة على الأشجار والنباتات، وسبب تسميته بالصقيع الأسود لان النباتات التي تتعرض له تتحول إلى اللون الأسود.

**ثانياً: أنواع الصقيع حسب مستوى حدوثه:**

**أ. الصقيع الجوي (Air Frost)**

هو الصقيع الذي يحدث على مستوى كشك الأرصاد الجوية(متر ونصف إلى مترين)، ويتكون عند انخفاض درجة الحرارة إلى درجة التجمد (Screen Frost)، على ارتفاع مترين تقريبا من سطح الأرض (شحادة، ١٩٩١).

**ب. الصقيع السطحي أو الأرضي ( Surface or Ground Frost)**

يحدث هذا النوع من الصقيع،عندما يكون سطح الأرض مصدرا لتبريد الهواء بدلا من تسخينه، ونتيجة لبرودة سطح الأرض واستقرار الهواء وهدوء الرياح يحدث انعكاس حراري،مما يؤدي إلى انخفاض درجة الحرارة إلى اقل من الصفر المئوي، ويحدث هذا الصقيع قريب من سطح الأرض. ويكثر حدوثه في الترب الجافة أكثر من الرطبة.

**ثالثاً: أنواع الصقيع بحسب حركة الهواء:**

**أ. الصقيع الإشعاعي (Radiation Frost)**

يحدث هذا النوع من الصقيع نتيجة فقدان الطاقة بالإشعاع الأرضي مما يتسبب في تبريد الهواء الملامس للأرض أثناء الليل. وهنالك عدد من العوامل الجغرافية المؤثرة في حدوث هذا النوع من الصقيع منها الغطاء النباتي والتربة والطبوغرافية، إضافة إلى الظروف الجوية، (شحادة، ١٩٨٣) ونتيجة لحدوث

انقلاب حراري قوي تنخفض درجة الحرارة في الساعات الأولى من الليل ثم يصبح انخفاض درجة الحرارة قليلاً مع مرور ساعات الليل.

**ب. الصقيع المنقول (Advection Frost)**

يتكون هذا النوع من الصقيع بسبب اندفاع كتلة هوائية باردة يرافقها رياح شرقية أو شمالية شرقية قطبية شديدة البرودة (المركز الوطني، ١٩٩٨). ويطلق على هذا النوع من الصقيع التجمد القاسي لان الهواء البارد والجاف يتحرك بطريقة أفقية على المنطقة، والصقيع المتنقل ظاهرة واسعة الانتشار، ويحدث على سفوح الجبال وقيعان الأودية (شحادة، ١٩٩١) ويحدث هذا النوع من الصقيع في الشتاء ويسمى بالصقيع الشتوي (winter frost).

**جـ. الصقيع الإشعاعي المتحرك (Moving Radiant frost)**

يتكون هذا الصقيع عند اندفاع جبهة هوائية باردة،عندما تكون السماء صافية، وتعمل على سرعة فقدان سطح الأرض للطاقة، وهذا النوع يعد من أكثر أنواع الصقيع تدميرا للمزروعات (المركز الوطني، ١٩٩٨).

### ٣,٢,٢ كيفية حدوث الصقيع في الأردن:

يحدث الصقيع في الأردن نتيجة عوامل ديناميكية وظروف محلية. وتشمل العوامل الديناميكية المرتفع السيبيري والجبهات الباردة والأحواض العليا الباردة. أما الظروف المحلية فتتمثل في طبوغرافية السطح ورطوبة التربة ونوع التربة والغطاء النباتي.

**أولاً: العوامل الديناميكية:**

**أ. المرتفع السيبيري:**

يرجع حدوث معظم حالات الصقيع في الأردن بسبب وقوعه تحت تأثير المرتفع الجوي السيبيري، أو بعض المرتفعات الجوية الأوروبية التي تتفرع عنه حيث يتأثر الأردن بكتلة هوائية قطبية شديدة البرودة، وهبوب رياح شرقية أو شمالية شرقية باردة، وانخفاض درجة الحرارة عن معدلها العام. نتيجة امتداد هذا المرتفع إلى شرقي البحر المتوسط، الأمر الذي يجعل من المحتمل حدوث الصقيع وخاصة

في الليل، بسبب استقرار الكتلة الهوائية القطبية وانخفاض رطوبتها النوعية وحركة التيارات الهوائية الهابطة المرافقة للمرتفع السيبيري والتي تعمل على تبديد الغيوم وصفاء السماء وازدياد فقدان سطح الأرض للإشعاع (شحادة،١٩٩١). ومن الملاحظ إن السنوات التي يتعرض لها الأردن للمرتفع السيبيري يكثر حدوث الصقيع ومثال ذلك شتاء٧١/٨٨،٧٢/٩١،٨٩/٩٦،٩٢/٩٩،٩٧/٢٠٠٤،٢٠٠٠/٢٠٠٥، وذلك لوقوع الأردن خلالها لتأثير الهواء القطبي البارد.

**جدول(٢)**

**درجة حرارة الهواء الصغرى ودرجة حرارة العشب في محطات الدراسة يومي ١٧ و٢٠٠٤\١٢\١٨م**

| المحطة / درجة الحرارة | **الباقورة** | **دير علا** | **اربد** | **الشوبك** | **المفرق** | **الجفر** | **الربة** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| درجة الحرارة الصغرى | ٢,٦ | ٤,٥ | ٢,٥ | -٢,٨ | -٥,٤ | -٢ | -٢ |
| درجة حرارة العشب | -١ | -١ | -٦ | -٥,٥ | -٨ | -٥ | -٤ |
| ٢٠٠٤\١٢\١٨ | | | | | | | |
| درجة الحرارة الصغرى | ٥ | ٨,٤ | -١ | -١ | -٣,٨ | -٤ | -١,٨ |
| درجة حرارة العشب | ٠,٦ | ٥,٤ | -١,٤ | -٣ | -٦ | -٧ | -٣,٦ |

* **(المصدر، وزارة الزراعة، ٢٠٠٥)**

يلاحظ من الجدول رقم (٢) انخفاض درجة حرارة الهواء الصغرى، ودرجة حرارة العشب إلى مادون الصفر المئوي، عند جميع محطات الدراسة، باستثناء الباقورة ودير علا، وهذه العوامل مناسبة لحدوث الصقيع والتجمد.

**ب. الجبهات الباردة:**

يبدأ تأثير هذه الجبهات على المملكة ابتداءً من أشهر الخريف، نتيجة مرور كتل هوائية قطبية باردة. وبخاصة إذا استمر تأثير هذه الكتل عدة أيام متتالية. فيحدث نتيجة لذلك موجات من الصقيع المنقول أو الريحي(Advected frost).

والمصدر المباشر لهذه الكتل هو شمال أوروبا مما يجعلها شديدة البرودة فالمسار الذي تقطعه من مسافات طويلة فوق اليابسة يجعل رطوبتها قليلة مما يساعد على زيادة استقرارها.

**جـــ. الأحواض الباردة:**

إن وقوع الأردن ضمن المنخفضات السطحية يؤدي إلى انخفاض درجة الحرارة،وإذا رافق الأحواض السطحية أحواض عليا باردة فانه يؤدي إلى استمرار تدفق هواء قطبي بارد مما يؤدي في بعض الأحيان إلى تكون الصقيع (شحادة،١٩٩١).

**ثانياً: العوامل المحلية أو الجغرافية المسببة لحدوث الصقيع:**

أ. طبوغرافية السطح.
ب. رطوبة التربة.
ج. نوع التربة.
د. الغطاء النباتي.

**أ. طبوغرافية السطح:**

تلعب طبوغرافية السطح دورا بارزا في حدوث الصقيع ويتضح ذلك من خلال الاختلاف في درجة الحرارة بين الليل والنهار وما ينتج عن ذلك من حدوث الانقلابات الحرارية الحادة ويحدث الصقيع أيضا بسبب نسيم الجبل في الليل عند هبوط الهواء البارد من قمم الجبال إلى الوادي (غانم،٢٠٠٣) ومن أكثر أنواع الصقيع التي تتأثر بطبوغرافية السطح الصقيع الإشعاعي حيث إن أكثر الأماكن ملائمة لحدوثه هي قيعان الأودية والأحواض الطبوغرافية.

**ب. رطوبة التربة**

تقلل رطوبة التربة من احتمال حدوث الصقيع، لان ارتفاع نسبة الماء في التربة تزيد من درجة توصيلها الحراري وسعتها الحرارية الذي يساهم بدوره في التقليل من انخفاض درجة الحرارة وبالتالي يقل احتمال حدوث الصقيع فيها. وبينما إمكانية حدوث الصقيع في التربة الجافة والتربة الأقل رطوبة.

**جـ. نوع التربة:**

تتميز التربة الخفيفة أو الرملية بقلة إيصاليتها الحرارية وهذا يساعد على حدوث الصقيع فيها أكثر من الترب الطينية الثقيلة التي يعتبر توصيلها الحراري مع الطبقات السفلى مرتفع وهذا يساعد على احتمالية قليلة لحدوث الصقيع على هذه السطوح.

**د. الغطاء النباتي:**

للغطاء النباتي دورا كبيرا في الحد من حدوث الصقيع إذ يتمثل دور الأشجار في المناطق المرتفعة في منع تدفق الهواء البارد إلى الأسفل وبالتالي تقليل من حدوث الصقيع فيه وحماية المزروعات الحساسة فيه.

**٤,٢,٢ اثر الصقيع على المزروعات:**

يشغل هذا الموضوع بال المزارعين في المناطق التي يتكرر حدوث الصقيع فيها، ذلك نتيجة لما ينجم عن الصقيع من خسائر فادحة يترتب عليها آثار جانبية أخرى. ومن الممكن حصر تأثير الصقيع على النبات عند انخفاض درجة الحرارة إلى مادون الصفر المئوي (الفندي،١٩٨٥).

تعد درجة الحرارة من أهم العناصر المناخية الأساسية،لارتباطها الوثيق بجميع العناصر المناخية الأخرى، من ضغط ورياح ورطوبة. ولدرجة الحرارة دورا مهما في تحديد النطاقات الزراعية، والتوزيع المكاني والفصلي للنباتات في العالم، وترتبط العمليات الفسيولوجية والايضية التي تقوم بها النباتات من (نمو، بناء ضوئي، تنفس، نتح، إزهار، امتصاص الماء وغيرها) ارتباط وثيقا بدرجة الحرارة (الهلال،١٩٩٧).

وتعتبر درجة حرارة الهواء،ودرجة حرارة التربة،من العوامل المهمة، التي يجب أن تتوفر للكائن الحي، حيث أن لها دورا مهما في التطورات الحيوية للكائنات الحية وتوزيعها الجغرافي (ابوسمور،٢٠٠٥).

ويمر أي نبات بأربعة مراحل أثناء نموه هي: مرحلة الإنبات، مرحلة النمو، مرحلة الإزهار، مرحلة الإثمار والنضج. وكل مرحلة من هذه المراحل لها درجة

حرارة تناسبها، ودرجة الحرارة لأي نبات تتباين بين درجة الحرارة الدنيا، والمثالية، والقصوى (السيد،٢٠٠٤) والتي تعني:

**درجة الحرارة الصغرى(الدنيا)Minimum temperatures**

وهي اقل درجة حرارة يمكن أن يحدث عندها النمو،وإذا انخفضت درجة الحرارة عن ذلك توقف النمو،لكن النبات لا يموت إلا إذا وصلت درجة الحرارة إلى الدرجة الدنيا المميتة.

**درجة الحرارة المثلى Optimum temperatures**

وهي درجة الحرارة التي يكون عندها النبات في قمة نشاطه ونموه.

**درجة الحرارة العظمىMaximum temperatures**

وهي أعلى درجة حرارة يمكن أن يحدث عندها النمو، فإذا ارتفعت درجة الحرارة على ذلك يتوقف النمو، لكن النبات لا يموت إلا إذا وصلت درجة الحرارة إلى الدرجة العظمى المميتة. ويوضح الجدول رقم (٣) الحدود التي تستطيع بعض النباتات العيش فيها.

**الجدول(٣)**

**حدود الحرارة التي تستطيع بعض النباتات العيش فيها**

| اسم النبات | درجة الحرارة الصغرى | درجة الحرارة المثالية | درجة الحرارة العظمى |
|---|---|---|---|
| القمح | ٣-٤,٥ | ٢٥ | ٣٠-٣٢ |
| البازيلاء | ١-٢ | ٣٠ | ٣٥ |
| الجزر | ١ | ٣٠ | ٣٧ |
| عباد الشمس | ٨-٩ | ٢٨ | ٣٥ |
| الذرة | ٨-١٠ | ٣٢-٣٥ | ٤٠-٤٤ |
| الفاصولياء | ١٠ | ٣٢ | ٣٧ |
| التبغ | ١٣-١٤ | ٢٨ | ٣٥ |
| البطيخ | ١٢-١٥ | ٣٥ | ٤٠ |
| الخيار | ١٢ | ٣٥ | ٤٠ |
| الكوسا | ١٢ | ٣٠-٣٤ | ٤٠ |

* (**المصدر، أبو سمور،٢٠٠٥**).

ومن الجدير بالذكر أن النبات عند درجة الحرارة المثلى، يكون معدل تمثيله الضوئي أعلى ما يمكن، ومعدل التنفس عاديا،وعند انخفاض درجة الحرارة دون الدرجة المثلى يقل معدل التمثيل بدرجة اكبر من انخفاض معدل التنفس، وهذا يؤدي إلى تقليل الفائض في كمية الغذاء اللازم للنمو، إلى أن يتوقف النمو عند درجة الحرارة الصغرى، ويحدث عند ارتفاع درجة الحرارة عن الدرجة المثلى ازدياد في معدل التنفس أكثر من الزيادة في معدل التمثيل وبالتالي يقل أيضا الفائض في كمية الغذاء اللازم للنمو حتى يتوقف النمو عند درجة الحرارة العظمى، ومن الجدير ذكره أيضا أن سرعة النمو تتضاعف مع كل ارتفاع في درجة الحرارة مقدارها ١٠ درجات مئوية ما بين الدرجة الصغرى والدرجة المثالية (يوارس،١٩٩٧).

ومن المهم معرفته أن انخفاض درجة الحرارة ليلا مفيد في التقليل من فقد الغذاء بالتنفس، إلا أن انخفاض درجة الحرارة عن الدرجة الصغرى يقلل من معدل تمثيل البروتين في الخلايا الجديدة، مما يؤدي إلى التقليل من معدل النمو (الهلال، ١٩٩٧)، وظاهرة انخفاض درجة الحرارة ليلا وارتفاعها نهاراً يطلق عليها اسم التواقت الحراري(التأقت الحراري) Thermal periodiclty وهو استجابة النبات للتباين اليومي في درجة الحرارة(دبنماير،١٩٨٧)، واستمرار انخفاض درجة الحرارة إلى درجة التجمد ينتج عنه تجمد الماء في خلايا النبات مما يؤدي إلى فقده خصائصه المهمة كوسط لكل التفاعلات الحيوية في النبات(Kalma etal،١٩٩٢).

ودرجة الحرارة عامل مهم في تحديد بقاء أو فناء النباتات في حدود مساحة معينة، وذلك من خلال تأثير درجة الحرارة المباشرة على العمليات الخضرية والتكاثر في النبات.

**ويمكن توضيح اثر درجة الحرارة على النبات والتربة بمايلي (يورايس،١٩٩٧):**

١. تعتبر درجة حرارة التربة من العوامل المؤثرة في إنبات البذور، وذلك من خلال تأثيرها في سرعة امتصاص الماء ودخول الأوكسجين إلى البذور، وتأثيرها في سرعة التفاعلات الكيميائية داخل البذور،وتؤثر في شدة التنفس والنشاط الأنزيمي وسرعة انقسام خلايا الجين.

٢. تؤثر درجة حرارة التربة في سرعة امتصاص الماء والعناصر الغذائية.
٣. تؤثر درجة الحرارة في عمليتي التمثيل الضوئي والتنفس.
٤. تؤثر درجة الحرارة في سرعة انتقال المواد الغذائية وتوصفها في أعضاء التخزين بغض النظر عن طبيعة هذه الأعضاء سواء أكانت جذوراً أم ثماراً.
٥. تؤثر درجة الحرارة في معدل النتح من خلال تأثيرها في حرارة الأوراق.
٦. تؤثر درجة الحرارة في النمو الزهري للنباتات حيث تعمل درجة الحرارة المنخفضة على تهيئة النباتات للأزهار بينما تساعد درجات الحرارة المرتفعة بعد مرحلة الإشباع على استطالة الشماريخ وظهور النورات الزهرية وتفتح الأزهار.
٧. تؤثر درجة الحرارة في حيوية حبوب الطلع.
٨. تؤثر درجة حرارة التربة في نشاط الأحياء الدقيقة الموجودة في التربة والتي تعمل على تحليل المادة العضوية.

### ٢,٢,٥ تأثيرات درجات الحرارة المنخفضة في النباتات

نجد من خلال ما سبق أن لكل محصول مدى من درجات الحرارة، وداخل هذا المدى هنالك درجة الحرارة المثلى، التي يكون النبات عندها في أعلى معدلات نشاطه ونموه، ودرجة الحرارة الصغرى التي يتوقف النمو عندها إذا استمرت الحرارة بالانخفاض حتى التجمد، ويموت المحصول بسبب تجمد الأنسجة وقتل القمم النامية.

والاحتياجات الحرارية للنبات تختلف من نبات إلى أخر، وبذلك يمكن تقسيم النباتات على هذا الأساس إلى عدة مجموعات:

١. محاصيل تتحمل الصقيع وتشمل القمح والشعير والشوفان والعدس والخضر المعمرة كالنعناع والأبصال والثوم والبقدونس والكزبرة والكرمة، وتتحمل النباتات هذه المجموعة حتى درجة ٨-١٠ درجة مئوية تحت الصفر.
٢. محاصيل تتحمل البرودة، وتشمل: الفول والبازيلاء والترمس وعباد الشمس والخضر الملفوفية والجذرية وتنمو هذه النباتات في مجال حراري يتراوح

بين ١٧-٢٥ مْ، وتتميز بقدرتها على تحمل حرارة منخفضة قريبة من الصفر(-١،-٢مْ) لفترة طويلة،لكن هذه الفترة تنخفض إلى عدة أيام بازدياد انخفاض الحرارة.

٣. محاصيل متوسطة التحمل للبرودة، مثل: البطاطا التي تشغل مركزا متوسطا بين المحاصيل المتحملة للبرودة، والمحاصيل المحبة للحرارة، حيث يتطلب نموها الخضري جوا دافئاً في حين لا يتم تشكيل الدرنات إلا بوجود حرارة منخفضة نسبياً، علما بان المجموع الخضري يموت في درجة حرارة قريبة من الصفر.

٤. محاصيل الجو الدافئ، وتشمل:الذرة الصفراء والباذنجان والكوسا والفاصوليا والخيار. وتنمو نباتات هذه المجموعة في مجال حراري يتراوح بين٢٠-٣٠مْ وتموت هذه النباتات نهائياً بانخفاض الحرارة إلى درجة قريبة من الصفر.

٥. محاصيل الجو الجاف والحار، كالبطيخ والقرع واللوبياء والبامياء والأرز.

وتحدث الأضرار عادة عندما تتعرض النباتات لدرجات من الحرارة تقل عن الحد الأدنى لتحملها وتتوقف نسبة الضرر التي تلحق بالنبات على عدة عوامل أهمها (الفندي، ١٩٨٥) و(الدجوى، ١٩٩٧):

١. الذي تتعرض فيه النباتات لدرجات الحرارة المنخفضة، مدة التعرض فقد وجد انه كلما طالت مدة تعرض النباتات للبرودة، يزداد الضرر.

٢. طور النمو النباتي إذ تفقد النباتات قدرتها على مقاومة الحرارة سريعا بعد الإنبات،في حين تزداد المقاومة،بتقدم النبات في العمر. يبدو أن فترة الضعف تلك، مرتبط مع فترة استهلاك المدخرات الغذائية قبيل الانتقال إلى مرحلة التغذية الذاتية.

٣. المحتوى المائي للأنسجة وفيها تقل قدرة الأنسجة ذات المحتوى المائي العالي على قدرة الأنسجة ذات المحتوى المائي المنخفض.

٤. نوع المحصول والصنف المزروع.

٥. الجزء النباتي المتعرض،فقد وجد أن الأزهار أكثر أجزاء الشجرة حساسية للبرودة يليها الأوراق ثم البراعم والفروع.
٦. طريقة التكاثر وجد أن الأشجار البذرية أكثر مقاومة لأضرار البرودة من الأشجار المطعمة،حيث تحتوي الأصناف البذرية على نسبة مرتفعة من المواد الصلبة الذائبة.
٧. منطقة الزراعة، إن الأشجار المزروعة في المناطق الساحلية أو المرتفعة نسبا تكون اقل تأثرا عند انخفاض درجات الحرارة، وعلى ذلك يجب تركيز زراعة الأصناف الحساسة للبرودة في المناطق الساحلية.
٨. الحالة الغذائية للشجرة، وجد أن الأشجار المعتنى بتسميدها، والتي تروى بانتظام تكون أكثر تحملاً للصقيع.

يمكن تقسيم الضرر الذي تتعرض له النباتات عند انخفاض درجة الحرارة إلى قسمين:

١. ضرر إجهاد البرد(Chilling strees).
٢. ضرر إجهاد التجمد(Freezing strees).

**١. ضرر (إجهاد) البرد**

تعني تعرض النبات إلى درجة حرارة منخفضة، تؤدي إلى أضرار للنبات؛ ولكن لا يسبب التجمد له، وتتراوح درجة الحرارة التي يحدث ضرر البرد للنبات عندها ما بين اقل من ١٥سْ و١٠سْ ومن الممكن أن تصل إلى الصفر، ويمكن توضيح إجهاد البرد الذي يتعرض له النبات فيما يلي (الهلال، ١٩٩٨):

أ. ظهور بقع على بعض النباتات المتضررة، بسبب موت البروتوبلازم، وتظهر هذه الأضرار خلال عدة ساعات من التعرض لدرجة الحرارة المنخفضة.
ب.عند تعرض النبات لدرجة حرارة ١٠سْ أو ١٢سْ،تتوقف حركة السيتوبلازم في الخلايا،مثل:الشعيرات الجذرية للخيار والبندورة.
جـــ. زيادة نفاذية الأغشية وتسرب المواد من الخلايا كما في البطاطا.
د. المجاعةStarvation وذلك بسبب زيادة معدل التنفس على معدل البناء الضوئي.

هـــ. نتيجة لتضرر أغشية البلاستيدات الخضراء عند ١٤سْ تسبب نقص البناء الضوئي وخاصة بالنسبة للنباتات الحساسة للحرارة المنخفضة.

و. توقف النقل Translocationيتوقف النقل تماما في النبات.

ز. اختلال التنفس.

حـــ. نتيجة لتوقف التنفس الهوائي،تتراكم نواتجه وهي مواد سامة مثل الاستليدهيد Acetaldehydeوالايثانول Ethanal.

ط. زيادة معدل هدم البروتين،على معدل تخليقه،وكذلك تراكم المواد السامة مثل $NH_٣$.

ك. الجفاف،وذلك لنقص معدل امتصاص الجذور للماء من التربة الباردة،يحدث ذبول للخيار والتبغ عند انخفاض درجة حرارة التربة إلى درجة أعلى من الصفر المئوي بقليل فيكون نقص امتصاص الجذور للماء أكثر في النباتات الحساسة، لإجهاد الحرارة المنخفضة. ويرجع سبب انخفاض امتصاص الجذور للماء إلى نقص نفاذية الجذور للماء (Oliver,١٩٨١).

**ضرر(إجهاد) التجمدFreezing stress.**

ينشأ ضرر التجمد عند تعرض النبات إلى درجة حرارة منخفضة تصل لدرجة التجمد. قد يتسبب إجهاد التجمد بأضرار شديدة في النبات ويمكن تقسيم الضرر الذي تتعرض له من جراء التجمد إلى قسمين (دبنماير،١٩٨٧):

أ. الضرر الخليوي.

ب. الضرر الميكانيكي.

**أ. الضرر الخليوي (Cellural damage)**

الذي ينتج عنه موت أنسجة النبات وذلك بسبب تكون البلورات الثلجية في أنسجة النبات ويلاحظ أن بعض النباتات من الممكن أن تبرد إلى درجة حرارة اقل من الصفر بعدة درجات سليسيوس ولا يحدث لها أضرار، ما لم تتكون البلورات الثلجية في داخل خلايا النبات،البلورات الثلجية قد تتكون في خارج الخلاياExtracellular أو في داخل الخلايا Mtracellularوعادة يرافقه تكون الثلج في خارج الخلايا(Kalma.١٩٩٢).

ويمكن إجمالا أن نرجع تأثير الصقيع الضار إلى عاملين متداخلين هما(الفندي،١٩٨٥):

١. ضعف نشاط الخلايا وإخلال التوازن الدقيق للعمليات الحيوية المختلفة التي تحدث للنبات فتضعف بذلك مقدرة المادة الحيوية بالخلايا على التخلص من المواد السامة التي تنشأ،وتتكون دائما في الأنسجة،فالمعروف مثلا إن العمليات المختلفة التي تحدث على الدوام بالنبات، لها نواتج لا بد من تحويلها إلى نواتج أخرى للتخلص منها، وان تراكم هذه المواد نتيجة لاختلال التوازن بين العمليات المختلفة، يحدث الظواهر التي سبق الإشارة إليها، وتلعب عوامل الوراثة دوراً كبيراً في تحمل المادة الحية بخلية النبات لاختلال التوازن الذي ينتج من انخفاض درجة الحرارة.

٢. ضعف مقدرة النبات على امتصاص المياه من التربة، وبذلك يزيد ما يفقده النبات من المياه في عملية النتح والتبخر عما تمتصه الجذور من الأرض وتكون نتيجة ذلك جفاف بعض أو كل أجزاء النبات،وتغيير في العمليات الحيوية المختلفة التي تجري بالخلايا.

إن السبب الرئيسي لموت الخلية؛ هو تجفيف البروتوبلازم نتيجة انتقال الماء من داخل الخلية إلى البلورات الثلجية المتكونة في خارج الخلية، والضرر والموت قد يرجع نسبيا إلى الضغط الميكانيكي الذي تحدثه البلورات على الخلية، وقد يرجع الضرر كذلك إلى زيادة تركيز بعض المواد السامة؛ نتيجة التجفيف.وان ذوبان الثلج في خارج الخلية، يسبب سرعة انتفاخ الجدار الخلوي مقارنة بانتفاخ البروتوبلازم نتيجة التمزق.

وبشكل عام يمكن توضيح الظواهر التي تحدث أثناء الانجماد بالاتي (محمد،١٩٨٥):

١. تكون بلورات ثلجية صغيرة خارج الخلايا وليس داخل البروتوبلازم.

٢. ازدياد تركيز الذائبات في السايتوبلازم، كلما خرج الماء من سايتوبلازم الخلية إلى المسافات البينية، وإذا كان التبريد سريعا فقد يتجمد البروتوبلازم، أما إذا كان التبريد بطيئاً فقد يفقد السايتوبلازم الماء(Dehydration).

٣. قد تترسب المواد الذائبة في البروتوبلازم؛ مسببة تغيراً واضحا في ألPH الداخلي.

٤. تنمو البلورات الثلجية،بمرور الوقت مسببة تشوه البروتوبلازم وضرره.

**الضرر الميكانيكي المسبب نتيجة انخفاض درجة الحرارة Mechanical Injury Due to Low Temperature.**

كما ذكر سابقا إن درجة حرارة أجزاء النباتات تميل إلى إن تتبع أي تغيير في درجة حرارة الهواء،عندما تنخفض درجة حرارة الهواء أثناء الليل في الشتاء. تفقد جذوع النباتات حرارتها بسرعة وتصبح تقريبا تحت الصفر المئوي وينتج عن ذلك تكوين جليد بين الخلايا وانكماش الأنسجة؛ لان الطبقات الخارجية تبرد بسرعة أكثر من الجزء الداخلي، وبالتالي فان الطبقة الخارجية تتعرض إلى شد اعتباري، وعندما تنخفض درجة الحرارة فجأة،يكون هذا الشد في الغالب كافياً ليسبب تشقق الساق ،على طول احد المحيطات،مع ملاحظة صدور رائحة كريهة منه، مثل التشقق الانجمادي الذي ينفلق مرة ثانية عندما ترتفع درجات الحرارة، فغالبا ما تعاني الأذى نفسه في كل حالات التفتح، وهو مهم في انه يسمح للفطريات الطفيلية في الدخول إلى الأنسجة الحية (دبمناير،١٩٨٧).

ومن أهم الأعراض التي تنشا عن تجمد أنسجة تيجان النباتات: تأخر ظهور الأوراق في الربيع، ونقص عدد الأوراق والأزهار، وتشوه الأوراق المتكونة،وتقزم النمو الجذري، وقصر أعناق الأوراق،تلون النسيج الوعائي، بسبب تكون الكتل الثلجية خارج الخلايا، وبعد التعرض للحرارة المناسبة للنمو في فصل الربيع تختفي المناطق الفارغة التي كانت متواجدة بين الخلايا التي كانت تشغلها البلورات الثلجية، وتعرض النبات إلى دورات من التجمد والتفكك يؤدي إلى إضعافها وربما موتها والنباتات التي لا تموت تكون أكثر عرضه للإصابات المرضية.

### ٢. ٢. ٦ حاجة النبات لدرجة حرارة منخفضة

من المعروف إن بعض الخضراوات إذا صادفت بذورها النابتة حديثا فترة صقيع، فإن ذلك يقلل من نموها الخضري ويسرع من ابتداء أزهارها، وهذه الظاهرة

يطلق عليها اسم التربيع، وللصقيع تأثيره المفيد في حالة أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق كالتفاح والكمثرى والخوخ والبرقوق... إذ تحتاج هذه الأشجار لنجاح نموها وإثمارها إلى دور سكون في الشتاء ودرجات من الحرارة المنخفضة(الفندي، ١٩٨٥).

أن انخفاض درجات الحرارة وتعرض الأشجار إلى الجفاف النسبي شتاءاً يؤدي إلى تنظيم عملية الإزهار وحدوثها خلال فترة محددة (في الربيع) (الخليوي،١٩٩٩)، ويساعد انخفاض درجة الحرارة إلى ما دون ١٥مْ على دخول الأشجار في طور السكون النسبي،ويحدث الإزهار عادة بعد فترة من انخفاض درجات الحرارة، خلال أشهر الشتاء ولمدة تتراوح بين ١٠الى ١٥ أسبوع،يتبعها ارتفاع في درجات الحرارة بحيث يتراوح بين ١٥الى ٢٥مْ وهي درجات الحرارة المناسبة لتفتح الأزهار (مركز البحوث، ١٩٩٨).

تحتاج الكثير من النباتات لفترة من الزمن يكون فيها الجو بارداً، وذلك حتى تنتقل من الحالة الخضرية الى الحالة التكاثرية إذ أن لدرجة الحرارة المنخفضة في كثير من النباتات أثرا بالغاً في بدء تكوين الأصول الزهرية، وتكشفها وإذا لم تمر مثل هذه النباتات بفترة باردة، فان براعمها الزهرية لا تتفتح أو يسقط بعد تفتحها دون أن تعطي ثماراً أو بذوراً،وتنتج النباتات ثنائية الحول أعضاء خضرية فقط خلال فصل نموها الأول، ولا تعطي أزهارا إلا في فصل نموها الثاني، بعد تعرضها لفترة طويلة من برد الشتاء، وبدون التعرض لدرجات الحرارة المنخفضة، تبقى هذه النباتات بحالة خضرية لفترة غير محددة (العودات،١٩٩٧).

وتسمى العملية التي تتعرض لها النباتات لدرجة حرارة منخفضة حتى تنمو في فصل نموها عملية الأرباع(التربيع) Vernalizaion or Springification.

## الفصل الثالث

## المنهجية والإجراءات

### المنهجية

تقسم منهجية البحث إلى قسمين رئيسيين. القسم الأول يبحث في مصادر وطرق جمع البيانات،والقسم الثاني يبحث في الأسلوب الإحصائي والرياضي المتبع في معالجة البيانات.

### ٣,١ البيانات المستخدمة في الدراسة ومصادرها وتشمل:

١. المعلومات المتوفرة(المصادر المكتبية) الكتب والدوريات والنشرات والتقارير والدراسات المنشورة وغير المنشورة التي لها علاقة بالبحث.

٢. بيانات مناخية تمتد لفترة أربعة وعشرين عامًا (١٩٨١-٢٠٠٤)، لدراسة الفترة التي بدا فيها الصقيع والفترة التي انتهى فيها.ولمعرفة مدى تأثير الصقيع على المزروعات استخدمت البيانات المناخية التي تتعلق بدرجة حرارة العشب لتحديد فترة الصقيع ابتداء من تشرين الأول وحتى نهاية نيسان، باستثناء محطة الشوبك ابتداءً من أيلول وحتى حزيران.

٣. البيانات الزراعية والتي تشمل المساحات المتضررة من المحاصيل المختلفة ونسبة الضرر التي لحقت بالمحاصيل من جراء حدوث الصقيع لعام ٢٠٠٤، وأعداد المزارعين المتضررين.

٤. استبانه: تم توزيع استبانه من تصميم الباحثة لمعرفة مدى تقبل المزارعين لفكرة التامين الزراعي على محاصيلهم الزراعية. يتمثل مجتمع الدراسة باختيار عينة عشوائية من المزارعين (كبار وصغار المزارعين) المتضررين من أخر نوبة صقيع أصابت مزارعهم موزعين على مختلف المناطق في الأردن والمسجلين في وزارة الزراعة حيث بلغ عددهم ١٦٤٠ مزارع ونسبة العينة ١٠% وبلغت العينة ١٦٠ مزارعا، وقد تم استبعاد ٣٠ استبانه لم تغطي الإجابات كاملة عليها من قبل المزارعين واعتذر ما يقارب ٢٦ مزارع من الشونه الشمالية عن الإجابة على الاستبانه وتم استبدالهم

بمزارعين من الأغوار الجنوبية تعرضت مزارعهم للسيول وانجرا فات أدت إلى إلحاق أضرار كبيرة بهم ولان الهدف هو التامين الزراعي ومدى تقبل المزارعين له نفذت هذه الاستبانة على هؤلاء المزارعين ، واستطاعت الباحثه الوصول إلى ٨٤ مزارع من المسجلين لدى وزارة الزراعة من دير علا والشونه الجنوبية وتم تعويض ٨٠ مزارع منهم وتم تطبيق الاستبانه على ٢٠ مزارع من محافظة الكرك تضررت مزارعهم من الصقيع ٢٠٠٤ وسجلوا لدى مديرية زراعة الكرك لكن لم يتم تعويضهم من قبل الوزارة ، وجدول (٤) يبين توزع أفراد عينة الدراسة،وتتكون الاستبانة من قسمين،يشتمل القسم الأول على معلومات عامة عن المزارعين أنفسهم من حيث الخصائص الاجتماعية والاقتصادية لهم. ويشتمل القسم الثاني على فقرات متعلقة بأضرار الصقيع على المحاصيل الزراعية لدى المزارعين ومدى تشجيعهم وتقبلهم لفكرة التامين الزراعي من وجهة نظرهم ومعتقداتهم الدينية.

**جدول( ٤)**

**أعداد أفراد عينة الدراسة وتوزعهم**

| المنطقة | عدد أفراد العينة |
| --- | --- |
| دير علا | ٣٩ |
| الشونة الجنوبية | ٤٥ |
| الكرك | ٢٠ |
| الأغوار الجنوبية | ٢٦ |
| المجموع | ١٣٠ |

## ٢,٣ المنهج التحليلي:

### ١. تحليل البيانات المناخية:

تم استخدام الإحصاء الوصفي والتحليلي لمعالجة البيانات المناخية المتعلقة في تحديد بداية ونهاية الصقيع في الأردن، ضمن فترة الدراسة الممتدة من (١٩٨١-

٢٠٠٤)، تم تحديد بداية ونهاية الصقيع في كل محطة من محطات الدراسة،وتم إعطاء أيام السنة أرقاماً (الرقم الجولياني) بحيث يأخذ اليوم الأول من كانون الثاني الرقم (١) واليوم الثاني الرقم (٢) وهكذا حتى ٣١ كانون الأول رقم (٣٦٥). وبعد ذلك تم تحديد الأيام التي بدأ فيها الصقيع والأيام التي انتهى فيها لكل محطة،وتم استبعاد السنوات المفقودة من بعض محطات الدراسة مما قلل فترة الدراسة لبعض المحطات،لكن هذا لم يؤثر كثيرا على عملية التحليل، وتم فرز البيانات في جداول تكرارية واستخراج المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لبداية ونهاية الصقيع لكل محطة وتمثيلها بيانيا.

وتم استخدام مربع كاي لاختبار فيما إذا كانت البيانات (بداية ونهاية الصقيع) تتبع التوزيع الطبيعي.

وقد تم استخراج احتمالية القيم المتوقعة لكل فئة على النحو التالي:

١. استخراج قيمة $Z_1$،$Z_2$،على النحو التالي:

مثلا بداية الصقيع في محطة المفرق:

الفئة الأولى:

$$Z_1 = \frac{X_1 - \bar{X}}{s}$$

$$Z_2 = \frac{X_2 - \bar{X}}{s}$$

حيث أن $\bar{X}$ : الوسط الحسابي (رقم اليوم الجولياني)

$X_1$ : اليوم الجولياني للحد الأدنى للفئة .

$X_2$ :اليوم الجولياني للحد الأعلى للفئة.

$\sigma$ : الانحراف المعياري

$Z_1$و$Z_2$ احتمالية Z ويتم استخراجها من جدول التوزيع الطبيعي.

وكذلك الفئة الثانية بنفس الطريقة.

٢. نطرح قيمة $Z_1$ من $Z_2$ ،فتكون النتيجة هي الاحتمالية، ثم نضرب الاحتمالية بمجموع التكرارات فينتج التكرار المتوقع للفئة الأولى، وهكذا لباقي الفئات .
ثم نطبق في معادلة مربع كاي Chi Square لاستخراج قيمة كاي (الصوفي،١٩٨٥).

$$\chi^2 = \sum (O - E)^2 / E$$

O: التكرارات المرصودة.

E: التكرارات المتوقعة.

ذلك لمعرفة مدى اقتراب أيام بداية ونهاية الصقيع من التوزيع الطبيعي في ضوء الفرضيتين التاليتين:

١ - الفرضية المبدئية: اقتراب توزيع أيام بداية ونهايته الصقيع المرصودة من التوزيع الطبيعي.

٢-الفرضية البديلة:ابتعاد توزيع بداية ونهاية الصقيع من التوزيع الطبيعي.

اذا كانت قيمة اختبار مربع كاي المحسوبة اقل من القيمة الجدولية تقبل الفرضية المبدئية وترفض الفرضية البديلة والعكس صحيح.

ب) وتم استخراج معامل الالتواء(Skewness Coefficient) لبداية ونهاية الصقيع، وذلك لمعرفة مدى ابتعاد القيم عن التوزيع الطبيعي. ويقصد بالالتواء هو بعد المنحنى عن التماثل فان القيم المتطرفة نحو اليمين تؤثر على الوسط الحسابي وتسحبه نحو اليمين، أما إذا كان التوزيع ملتويا نحو اليسار فان المتوسط الحسابي يكون اصغر من الوسيط.

إذا كان معامل التواء يساوي صفر فان الشكل متماثل.

أما إذا كان معامل التواء اقل من صفر فان الشكل مائل إلى اليسار.

وإذا كان معامل التواء اكبر من صفر فان الشكل ملتوي إلى اليمين.

معادلة معامل الالتواء

$$sk = \frac{m_3}{S_3}$$

$$M_3 = \frac{\Sigma fi(xi - \bar{x})^3}{n}$$

$$S_3 = (\sigma)^3$$

حيث أن

$fI$ = تكرار الفئة.

$Xi$ = مركز الفئة.

$\bar{X}$ = الوسط الحسابي

n = عدد التكرارات .

σ= الانحراف المعياري .

ج) وتم استخراج معامل التفرطح(Kurtosis Coefficient ) لمقارنة مدى التطابق أو عدمه للبيانات مع التوزيع الطبيعي. (التفلطح هو مقياس يقيس تدبب (أو الاستواء) لمنحنى الكثافة عند المتوسط،وهو أيضاً مقياس يقيس درجة علو أي منحنى توزيع تكراري أو انخفاضه بالنسبة للمنحنى الطبيعي، وهو منحنى متماثل حول محور راسي يمر بالمتوسط) (بري وآخرون، ١٩٩٧).

إذا كان قيمة التفرطح تساوي ٣ فان الشكل معتدل.

أما إذا كانت قيمة التفرطح اقل من ٣ يكون الشكل مفرطحا

وإذا كانت قيمة التفرطح اكبر من ٣ يكون الشكل مدببا

معادلة التفرطح

$$KU = \frac{M_4}{S_4}$$

$$M_4 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^4}{}$$

$$\sum f_i$$

$$S_٤ = (\sigma)^٤$$

د) التوزيع الاحتمالي لأيام عدم حدوث الصقيع في محطات الدراسة خلال الفترة (١٩٨١-٢٠٠٤)

لقد تم استخدام توزيع ذو الحدين (The Binomial Distribution) لمعرفة عدم حدوث الصقيع في محطات الدراسة لبدايته ونهايته،وتوزيع ذو الحدين يتم استخدامه في التجارب التي تكون النتيجة فيها احد الأمرين إما (نجاح) وإما (فشل) (ابوصالح، وعوض، ١٩٩٠):

$$P(x)=\frac{n!\, p^{x}\, q^{n-x}}{X!}$$

$$P = \frac{f}{N}$$

$$q = ١-p$$

حيث أن :

P(X) = قيمة الاحتمال (صفر-١).

n =عدد مرات اجراء التجربة.

P =التكرار النسبي للسنوات التي حصل فيها الصقيع.

q =التكرار النسبي للسنوات التي لم يحصل فيها الصقيع.

f =عدد السنوات التي حصل فيها الصقيع.

N= عدد سنوات الدراسة .

٣. **تحليل الاستبانة:** تم استخدام الإحصاء الوصفي في تحليلها، متمثلاً بالمتوسطات الحسابية والنسب المئوية. واستخدام الجداول التكرارية.

## الفصل الرابع

## بداية ونهاية حدوث الصقيع في محطات الدراسة

**بداية ونهاية حدوث الصقيع في محطات الدراسة:**

تعتبر معرفة بداية حدوث الصقيع في غاية الأهمية لأنها تتصادف مع العروة التشرينية في البادية،كما أن حدوث الصقيع في الأغوار يؤدي إلى تدمير الكثير من المحاصيل الزراعية وما يترتب من آثار ضارة قد تؤدي إلى تدمير وهلاك النباتات. أما دراسة نهاية الصقيع فان أهميتها تكمن في حدوث الصقيع المتأخر إذ يحدث في الفترة التي تبدأ فيها النباتات بالأزهار وتكون البراعم، وإذا حدث الصقيع المتأخر فانه يؤدي إلى إلحاق أضرار جسيمة جدا بالمحاصيل الزراعية وتدميرها.ومن هنا جاءت دراسة نهاية الصقيع في محطات الدراسة لبيان الأيام التي من المحتمل نهاية الصقيع فيها

وفيما يلي عرض لبداية ونهاية حدوث الصقيع في محطات الدراسة.

**٤,١بداية ونهاية (الصقيع المبكر والمتأخر) حدوث الصقيع في المفرق:**

**أولاً: بداية حدوث الصقيع في المفرق:**

يوضح جدول(٥) التوزيع لأيام بداية الصقيع في المفرق حسب اليوم الجولياني (رقم اليوم في السنة). حيث يبلغ متوسط بداية الصقيع للمفرق يوم ٣٢٠ (١٦ تشرين الثاني) بانحراف معياري ١٢ يوم، ويحدث الصقيع مبكرا في المفرق،ويعود ذلك إلى طبيعة المفرق الصحراوية والقارية حيث تتصف تربتها بأنها خفيفة ومفككة، وتقع المفرق أيضا ضمن مناطق البادية المواجهة للكتل الهوائية القطبية الباردة المباشرة، وهذا يساعد على حدوث الصقيع بصورة اكبر.

وعند اخذ مقدار الاحتمالية لتاريخ بداية الصقيع نجد أن احتمال حدوثه بنسبة ٩٥% يحدث بين تاريخي ٢٣ تشرين الأول و١٠ كانون الأول حيث أن احتمال حدوث الصقيع قبل يوم ٢٣ من تشرين الأول سيكون قليل. ومثل هذه البيانات تهم بالدرجة الأولى المزارعين الذين يزرعون محاصيل حساسة لانخفاض درجة الحرارة.

ويوضح جدول (٥) مقارنة بين التكرارات المرصودة والمتوقعة لأيام حدوث الصقيع. وقد طبق توزيع كاي لمعرفة مدى تطابق بداية أيام حدوث الصقيع مع التوزيع الطبيعي.وتوضح قيمة مربع كاي أن بداية حدوث الصقيع يتبع التوزيع الطبيعي. ووجد أن قيمة مربع كاي المحسوبة بلغت ٢,٤٧ والقيمة الجدولية ٥,٩٩١ بدرجة حرية ٢ ومستوى معنوية ٠,٠٥.

**جدول رقم (٥)**

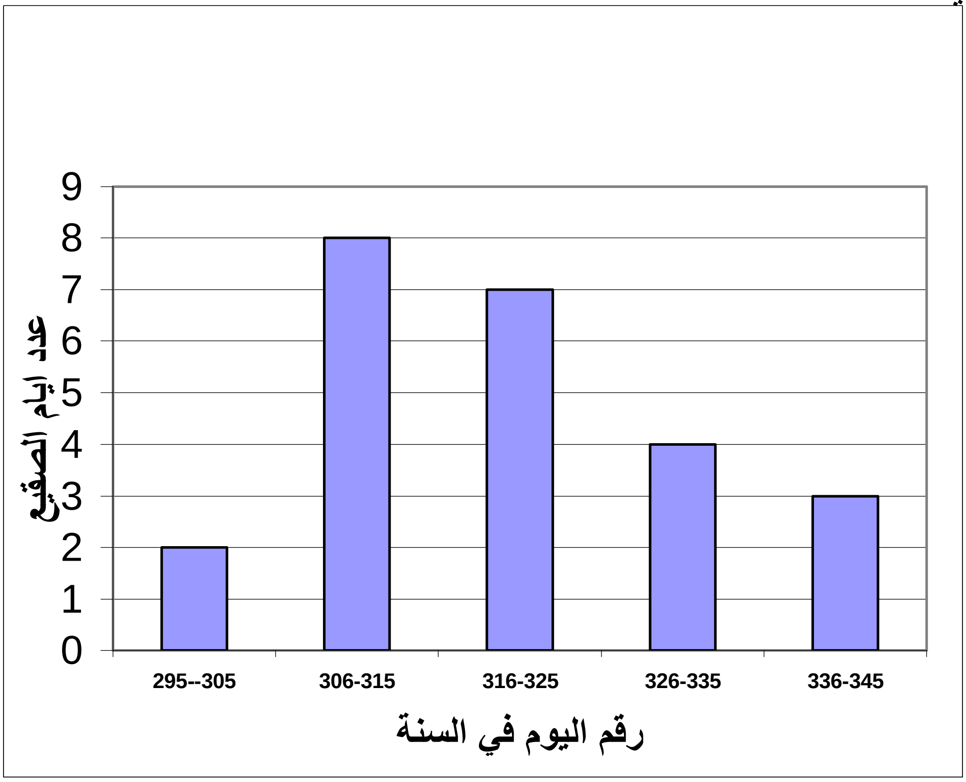
**التكرارات المرصودة والمتوقعة لأيام بداية الصقيع في المفرق.**

| الأيام | عدد أيام الصقيع المرصودة | التوزيع المتوقع | قيمة مربع كاي |
|---|---|---|---|
| ٣٠٥-٢٩٥ | ٢ | ٢,١ | ٠,٠٠٥ |
| ٣١٥-٣٠٦ | ٨ | ٥,٢ | ١,٥ |
| ٣٢٥-٣١٦ | ٧ | ٦,٩ | ٠,٠٠١ |
| ٣٣٥-٣٢٦ | ٤ | ٤,٩ | ٠,١٦ |
| ٣٤٥-٣٣٦ | ٣ | ١,٨ | ٠,٨ |
| المجموع | ٢٤ | ٢٠,٩ | ٢,٤٧ |
| المتوسط الحسابي | ٣٢٠ | | |
| الانحراف المعياري | ١٢ | | |

* **المصدر عمل الباحثة بالاعتماد على البيانات المناخية.**

إن معرفة حدوث الصقيع يعد في غاية الأهمية لأثره السلبي على النباتات.ويتضح من خلال الشكل (٢) الذي يمثل التوزيع لأيام بداية الصقيع في المفرق إنها ملتوية إلى اليمين بمعامل التواء يساوي ٠,٢٠٣٧ أي أن اتجاه أيام بداية الصقيع بالاقتراب من الفصل البارد من السنة ويلاحظ اقتراب توزيع أيام بداية

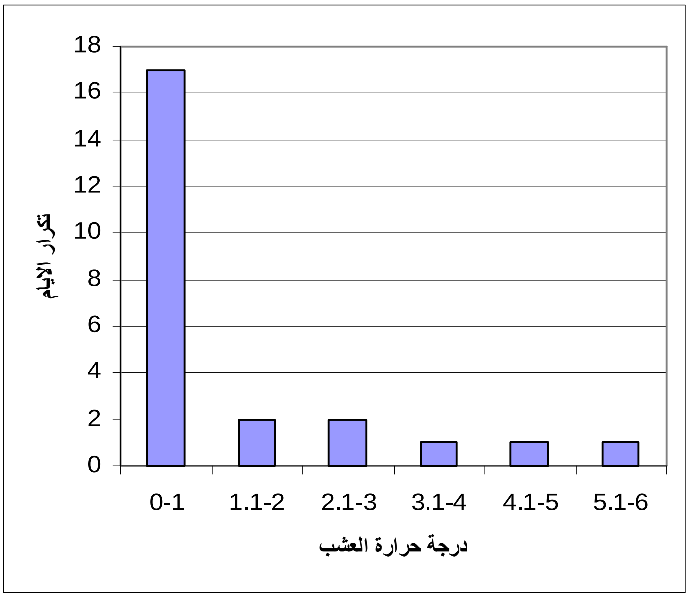
الصقيع من منحنى التوزيع الطبيعي بمعامل تفرطح مقداره ٢,٢٢. وكما سبق ذكره لأسباب حدوث الصقيع المبكر في المفرق فان ذلك يؤثر سلبا على محاصيل العروة التشرينية.




**الشكل رقم (٢)**

**عدد أيام بداية الصقيع في المفرق للفترة (١٩٨١ - ٢٠٠٤)**

من خلال شكل (٣) يلاحظ التذبذب الشديد في درجات الحرارة لأيام بداية الصقيع في المفرق حيث تراوحت درجة حرارة أثناء حدوث الصقيع بين الصفر إلى -٨سْ بمتوسط حسابي مقداره -١,٠٨ سْ علماً أن الغالبية العظمى لدرجات حرارة العشب حول الصفر سيلسيوس.وتعتمد درجة حرارة العشب على آلية تكون الصقيع إشعاعي أو منقول.




**الشكل(٣)**

**درجة حرارة العشب لبداية حدوث الصقيع في المفرق**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع المبكر في المفرق**

بلغ متوسط حدوث الصقيع في المفرق ١٦ تشرين الثاني،وشهد تشرين الأول حدوث حالات من الصقيع بمتوسط ٠,٠٨٣ ،وسيتم حساب عدم احتمال حدوث الصقيع في هذا الشهر خلال خمس سنوات.

**جدول (٦)**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع خلال خمس سنوات لشهر تشرين الاول للمفرق**

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,٩٢ | ٠,٨٥ | ٠,٧٨ | ٠,٧٢ | ٠,٦٦ |

**جدول (٧)**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع قبل نهاية تشرين الثاني في المفرق خلال خمس سنوات**

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,١٦٧ | ٠,٠٢٨ | ٠,٠٠٤٧ | ٠,٠٠٠٨ | ٠,٠٠٠١ |

يتضح أن احتمالية عدم حدوث الصقيع في المفرق قبل نهاية تشرين الثاني لسنة واحدة قليلة لان شهر تشرين الثاني يشهد حدوث متكرر للصقيع في

المفرق.لكن احتمالية عدم حدوثه في تشرين الأول مرتفعة والسبب أن المفرق تشهد حالات من الصقيع مبكر في الخريف بشكل قليل.

**ثانياً: نهاية حدوث الصقيع(الصقيع المتأخر) في المفرق**

يتضح من خلال جدول (٨) أن المتوسط الحسابي لنهاية الصقيع في المفرق يوم ١١١ (٢١ نيسان) ومن خلال معرفة التواريخ التي يمتد انتهاء الصقيع بها بنسبة٩٥% تبين انه يمتد من ٨٣(٢٤ آذار) إلى ١٣٩(١٩ أيار) حيث أن احتمال حدوث الصقيع بعد ١٩ أيار ضعيف.والحدوث المتأخر للصقيع في المفرق يعود إلى أن أشهر الربيع تتدنى فيها كميات الغيوم في السماء وصفائها مما يساعد على سهولة نفاذ الإشعاع الأرضي مما يزيد من عملية التبريد للسطح والهواء الملامس له وبذلك تزداد احتمالية حدوث الصقيع.أما قيمة مربع كاي المستخرجة تساوي ١,٤٠٧٤ والقيمة الجدولية ٧,٨١٥بدرجات حرية ٣ ومستوى معنوية ٠,٠٥.وهذا يدلل على أن التوزيع لأيام نهاية الصقيع تقترب من التوزيع الطبيعي، والحدوث المتأخر للصقيع في المفرق، أن حدوث الصقيع المتأخر يعود إلى كون المفرق واقعة أقصى شمال الأردن مما جعلها تتعرض باستمرار للرياح الشمالية الباردة أكثر من غيرها من المناطق.

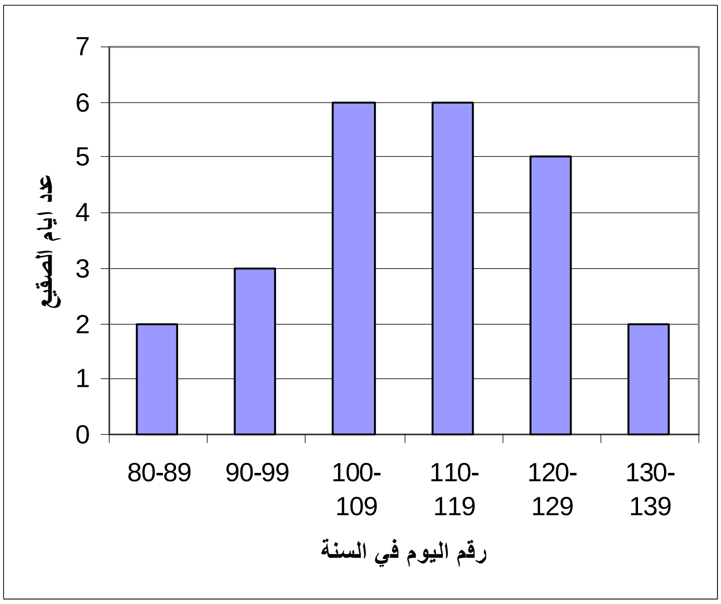
**جدول(٨)**

**التكرارات المرصودة والمتوقعة لأيام نهاية الصقيع في المفرق.**

| الأيام | عدد أيام الصقيع المرصودة | التكرار المتوقع | قيمة مربع كاي |
|---|---|---|---|
| ٨٠-٨٩ | ٢ | ١,٠٧ | ٠,٨٠٨ |
| ٩٠-٩٩ | ٣ | ٣,٠٧ | ٠,٠٠١٦ |
| ١٠٠-١٠٩ | ٦ | ٥,٥١ | ٠,٠٤٤ |
| ١١٠-١١٩ | ٦ | ٥,٨٥ | ٠,٠٠٣٨ |
| ١٢٠-١٢٩ | ٥ | ٣,٩ | ٠,٣١ |
| ١٣٠-١٣٩ | ٢ | ١,٥٤ | ٠,٢٣٤ |
| المجموع | ٢٤ | ٢٠,٩٤ | ١,٤٠٧٤ |
| المتوسط الحسابي | ١١١ | | |
| الانحراف المعياري | ١٤ | | |

*** المصدر عمل الباحثة بالاعتماد على البيانات المناخية.**

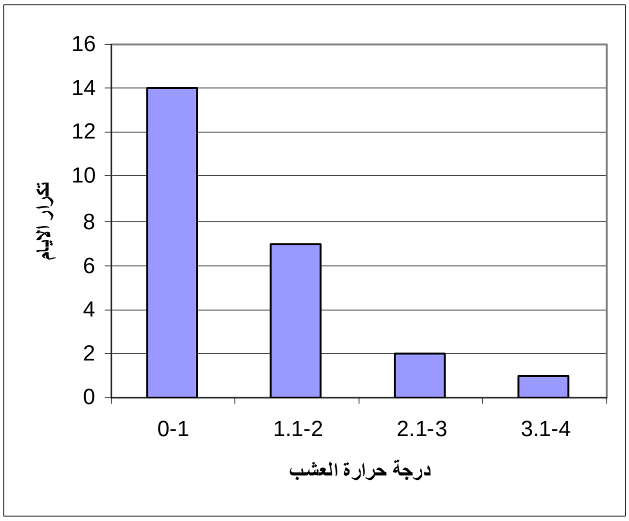
ومن خلال شكل (٤) يتضح الالتواء البسيط لأيام نهاية الصقيع باتجاه اليسار بمعامل التواء مقداره -٠,٢٣ ويعود هذا إلى أن تكرار الصقيع في العادة يكون في أشهر الشتاء أكثر من أشهر الربيع والخريف. ويتضح التفرطح البسيط في الشكل عن شكل المنحنى الطبيعي بمعامل تفرطح مقداره ٢,٣.




**الشكل (٤)**

**عدد أيام نهاية الصقيع في المفرق خلال الفترة (١٩٨١- ٢٠٠٤)**

من خلال الشكل (٥) يتبين التذبذب في درجات الحرارة لنهاية الصقيع في المفرق،وقد بلغ المتوسط لدرجات الحرارة -١,٠٨ وتراوحت درجة الحرارة مابين الصفر و -٣ سْ وهذا الانخفاض في درجات الحرارة يشكل خطر على المحاصيل الزراعية في مرحلة الإزهار.




**الشكل(٥)**

**درجة حرارة العشب لنهاية الصقيع في المفرق**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع المتأخر في المفرق في نيسان**

يبلغ متوسط حدوث الصقيع في المفرق يوم ٢٠ نيسان،وسوف يتم حساب عدم حدوث الصقيع المتأخر في هذا الشهر في المفرق.

**جدول (٩)**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع في نيسان لمحطة المفرق**

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,١٢٥ | ٠,٠١٦ | ٠,٠٠١٩ | ٠,٠٠٠٢٤ | ٠,٠٠٠٠٣ |

تشهد المفرق حدوث حالات صقيع في نيسان و يوضح الجدول (٩)أن احتمال عدم حدوث الصقيع ضعيف إذ بلغت احتماليته ٠,١٢٥ خلال سنة واحدة .

**٤ . ٢ بداية ونهاية حدوث الصقيع(الصقيع المبكر والمتأخر) في الجفر:**

**أولاً: بداية الصقيع(الصقيع المبكر) في الجفر:**

تقع منطقة الجفر ضمن وسط صحراوي شديد القحولة حيث يبلغ معدل المطر هناك ٣٠ ملم/السنة. وبلغ المتوسط لعدد أيام الصقيع المبكر في الجفر يوم ٣٣١

(٢٧ تشرين الثاني)، أما احتمالية بدايته بنسبة ٩٥% تقع بين يوم ٣١١ (٧ تشرين الثاني) و ٣٥١ (١٧ كانون الأول)، ويعود الحدوث المبكر للصقيع في الجفر لنفس الأسباب سالفة الذكر في المفرق.

ومن خلال التحليل يتبين التقارب بين القيم المرصودة والمتوقعة.وبلغت قيمة مربع كاي ٠,٤٢٩٢ والقيمة الجدولية٥,٩٩١وهذا يدلل على أن أيام تكرار بداية الصقيع تتبع التوزيع الطبيعي.

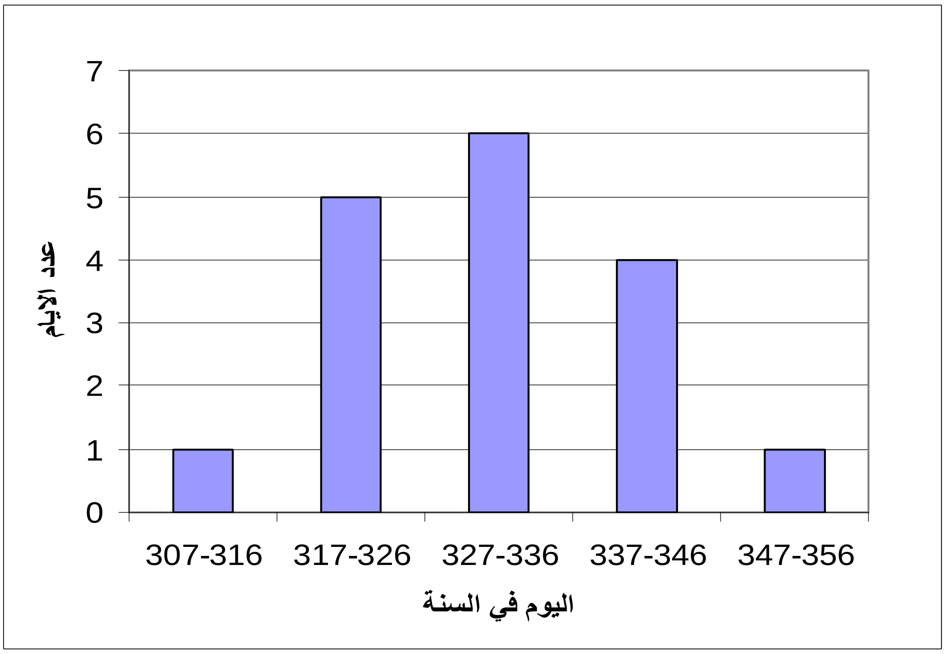
**جدول (١٠)**

**التكرارات المرصودة والمتوقعة لأيام بداية الصقيع في الجفر**

| اليوم في السنة | عدد أيام الصقيع المرصودة | التوزيع المتوقع | قيمة مربع كاي |
|---|---|---|---|
| ٣١٦-٣٠٧ | ١ | ٠,٩٩ | ٠,٠٠٠١ |
| ٣٢٦-٣١٧ | ٥ | ٣,٨٧ | ٠,٣٢٩٩ |
| ٣٣٦-٣٢٧ | ٦ | ٥,٨٩ | ٠,٠٠٢١ |
| ٣٤٦-٣٣٧ | ٤ | ٣,٥٣ | ٠,٠٦٢٣ |
| ٣٥٦-٣٤٧ | ١ | ٠,٨٣ | ٠,٠٣٤٨ |
| المجموع | ١٧ | ١٥,١١ | ٠,٤٢٩٢ |
| المتوسط | ٣٣١ | | |
| الانحراف | ١٠ | | |

* **المصدر عمل الباحثة بالاعتماد على البيانات المناخية.**

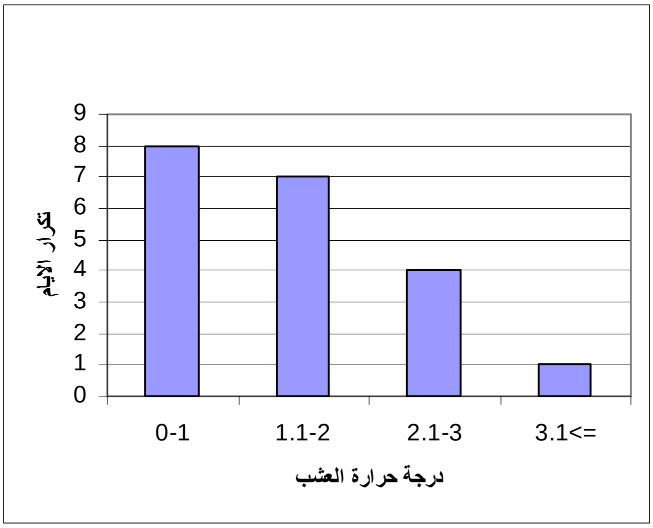
يوضح الشكل (٦) الالتواء البسيط جدا لأيام بداية الصقيع بمعامل التواء يساوي ٠,٠٩١ وان الشكل قريب من المنحنى الطبيعي في توزع الأيام بمعامل تفرطح مقداره ٢,٤٣.وهذا الاعتدال في التوزيع يوضح الطبيعة العشوائية لبداية الصقيع في الجفر في أشهر الخريف




**الشكل (٦)**

**بداية حدوث الصقيع في الجفر خلال الفترة (١٩٨١ - ٢٠٠٤)**

كما يلاحظ من خلال شكل (٧) درجات الحرارة على مستوى ٥ سم فوق السطح أثناء بداية حدوث الصقيع في الجفر خلال فترة الدراسة حيث تتراوح بين درجة حرارة صفرسلسيوس و درجة حرارة -٦,٨ سْ والمتوسط الحسابي لدرجات الحرارة في بداية الصقيع -١,٧٣سْ، هذا التباين الشديد في درجات الحرارة يعزى إلى طبيعة آلية تكون الصقيع والظروف الجوية التي أدت لذلك.إذ أن انخفاض الرطوبة الجوية مصحوبة بترب خفيفة ذات ايصالية حرارية رديئة يؤدي إلى انخفاض كبير في درجات الحرارة قرب سطح الأرض.




**الشكل(٧)**

**درجة حرارة العشب لبداية الصقيع في الجفر**

## احتمالية عدم حدوث الصقيع المبكر في الجفر

يبلغ متوسط حدوث الصقيع في الجفر ٢٨ تشرين الثاني، ولم تسجل حالات صقيع في تشرين الأول. وسيتم حساب احتمالية عدم حدوث الصقيع المبكر في تشرين الثاني في الجفر.

**جدول (١١)**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع في تشرين الثاني للجفر**

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,٥٤٢ | ٠,٢٩٤ | ٠,١٥٩ | ٠,٠٨٦ | ٠,٠٤٧ |

يلاحظ من الجدول (١١) أن احتمالية عدم حدوث الصقيع في تشرين الثاني لسنة واحدة كبيرة حيث بلغت٠,٥٤٢. ولكنها تقل لخمس سنوات كما يلاحظ من الجدول.

## ثانياً: نهاية حدوث الصقيع(الصقيع المتأخر) في الجفر.

تعتبر منطقة الجفر ذات طبيعة صحراوية، وهي بذلك تشهد انخفاض ملموس لدرجات الحرارة ووجد أن نهاية الصقيع فيها يوم ٧٥ (١٦ آذار) وكما يتضح من الجدول(١٢) عدم وجود فروق بين القيم المتوقعة والقيم الفعلية.ويتبين من خلال

حساب الفترة المحتملة لامتداد نهاية الصقيع في الجفر إنها تقع بين يوم ٤٧(١٦ شباط) إلى يوم ١٠٣(١٣ نيسان). وقيمة مربع كاي المحسوبة تساوي ٣,٩٠٤٧ والقيمة الجدولية بدرجات حرية ٣ ومستوى معنوية ٠,٠٥ تساوي ٧,٨١٥.

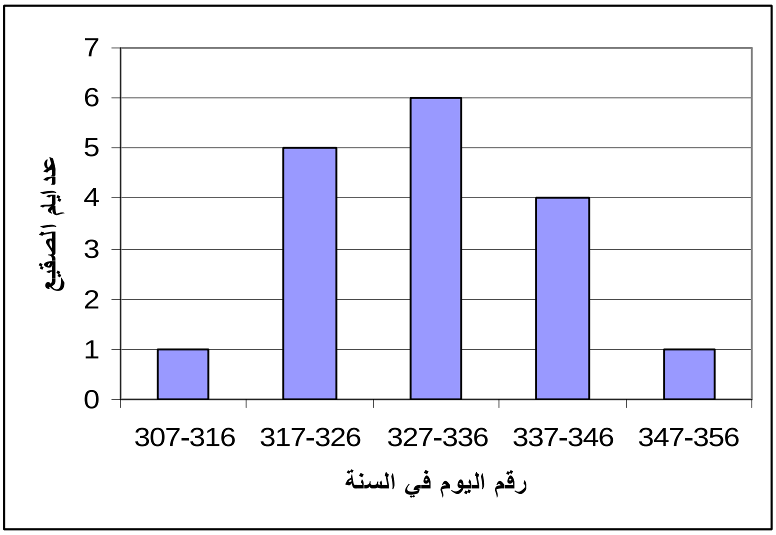
**جدول(١٢)**

**التكرارات المرصودة والمتوقعة لأيام نهاية الصقيع في الجفر**

| اليوم في السنة | عدد أيام الصقيع المرصودة | التكرار المتوقع | قيمة مربع كاي |
|---|---|---|---|
| ٥١-٦٠ | ٤ | ١,٨٨ | ٢,٣٩ |
| ٦١-٧٠ | ٣ | ٣,٨١ | ٠,١٧٢ |
| ٧١-٨٠ | ٥ | ٤,٨٤ | ٠,٠٠٢٣ |
| ٨١-٩٠ | ٥ | ٣,٦٤ | ٠,٥٠٨ |
| ٩١-١٠٠ | ١ | ١,٧٢ | ٠,٣٠١٤ |
| ١٠١-١١٠ | ١ | ٠,٤٩ | ٠,٥٣١ |
| المجموع | ١٩ | ١٦,٣٨ | ٣,٩٠٤٧ |
| المتوسط | ٧٥ | | |
| الانحراف | ١٤ | | |

* **المصدر عمل الباحثة بالاعتماد على البيانات المناخية.**

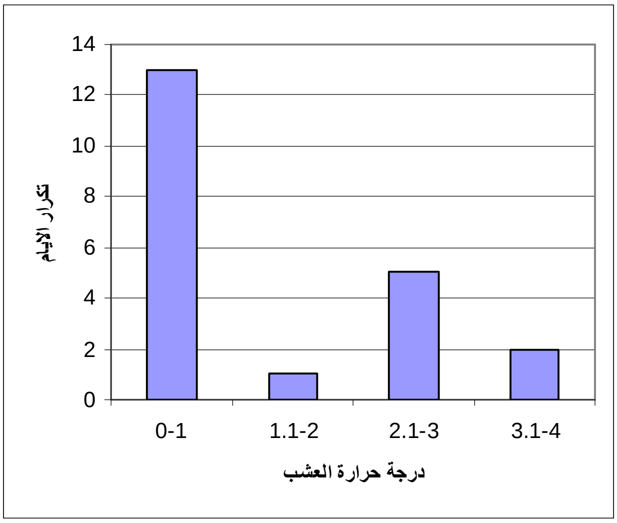
يوضح الشكل (٨) الالتواء البسيط في أيام نهاية الصقيع نحو اليمين بمعامل التواء مقداره ٠,٢٠٥ ومعامل تفرطح ٢,٣٧. ويلاحظ من الشكل أن أكثر الأيام تكراراً لنهاية الصقيع تكون بالاقتراب من أشهر الشتاء.



الشكل(٨)

عدد أيام نهاية الصقيع في الجفر خلال الفترة (١٩٨١- ٢٠٠٤)

يتضح من خلال الشكل (٩) الانخفاض في درجات الحرارة لنهاية الصقيع في الجفر،حيث بلغ متوسط درجة الحرارة -١.سْ تراوحت درجة الحرارة مابين الصفر و-٣,١سْ.




الشكل (٩)

درجة حرارة العشب لنهاية حدوث الصقيع في الجفر

## احتمالية عدم حدوث الصقيع المتأخر في الجفر

يبلغ متوسط نهاية الصقيع في الجفر يوم ١٦ آذار، وشهد شهر آذار حالات صقيع خلال فترة الدراسة،وسيتم حساب عدم حدوث الصقيع في شهر آذار ثم لشهر نيسان وآذار.

جدول (١٣)

احتمالية عدم حدوث الصقيع في نيسان لمحطة الجفر

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,٩٢ | ٠,٨٥ | ٠,٧٨ | ٠,٧٢ | ٠,٦٦ |

**جدول( ١٤ )**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع بعد بداية آذار(آذار ونيسان) لمحطة الجفر**

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,٤١٧ | ٠,١٧٤ | ٠,٠٧٣ | ٠,٠٣٠ | ٠,٠١٣ |

إن الاحتمالية لعدم حدوث الصقيع بعد بداية آذار كما في الجدول (١٣) ضعيفة اذ بلغت لسنة واحد ٠,٤١٧. واحتمالية عدم حدوث الصقيع في نيسان كما يوضح الجدول (١٤) كبيرة لان الجفر تشهد حالات صقيع قليلة.

**٤. ٣ بداية ونهاية الصقيع(الصقيع المبكر والمتأخر) في الشوبك.**

**أولاً: بداية حدوث الصقيع ( الصقيع المبكر ) في الشوبك.**

من خلال التحليل تبين أن المتوسط الحسابي لبداية حدوث الصقيع في الشوبك يوم ٢٨٩ (١٦ من تشرين الأول) بانحراف ١٧ يوم وهذا الحدوث المبكر للصقيع يعود إلى طبيعة مناخ منطقة الشوبك والى عامل الارتفاع مما يزيد من فرصة تكون الصقيع،ويتبين أن نسبة٩٥% من حدوث الصقيع تقع بين يوم ٢٥٥ (١٢أيلول) و٢٣(٢٨ تشرين الثاني). ويلاحظ من خلال جدول (١٦) التقارب بين القيم المتوقعة والفعلية لأيام بداية الصقيع. وقيمة مربع كاي المحسوبة تساوي ٤,٣٧ أما القيمة الجدولية بمستوى ٠,٠٥ ودرجات حرية٤ تساوي ٩,٤٨٨.ويدلل هذا على أن توزيع أيام بداية الصقيع تأخذ الشكل الطبيعي في توزعها.

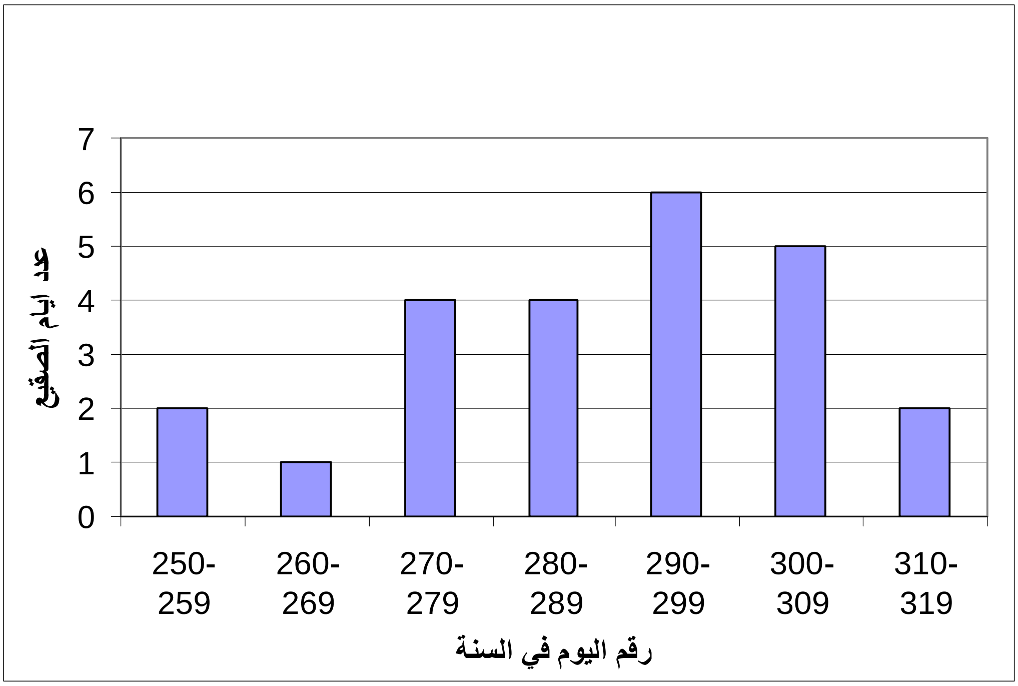
**جدول (١٥)**

**التكرارات المرصودة والمتوقعة لأيام بداية الصقيع في الشوبك.**

| اليوم في السنة | عدد أيام الصقيع المرصودة | التوزيع المتوقع | قيمة مربع كاي |
|---|---|---|---|
| ٢٥٩-٢٥٠ | ٢ | ٠,٦٨ | ٢,٥٦ |
| ٢٦٩-٢٦٠ | ١ | ١,٧٩ | ٠,٣٥ |
| ٢٧٩-٢٧٠ | ٤ | ٣,٥ | ٠,٠٧١ |
| ٢٨٩-٢٨٠ | ٤ | ٤,٨٥ | ٠,١٥ |
| ٢٩٩-٢٩٠ | ٦ | ٤,٧٦ | ٠,٣٢ |
| ٣٠٩-٣٠٠ | ٥ | ٣,٣٣ | ٠,٨٤ |
| ٣١٩-٣١٠ | ٢ | ١,٦٤ | ٠,٠٨ |
| المجموع | ٢٤ | ٢٠,٥٥ | ٤,٣٧ |
| المتوسط | ٢٨٩ | | |
| الانحراف المعياري | ١٧ | | |

*** المصدر عمل الباحثة بالاعتماد على البيانات المناخية.**

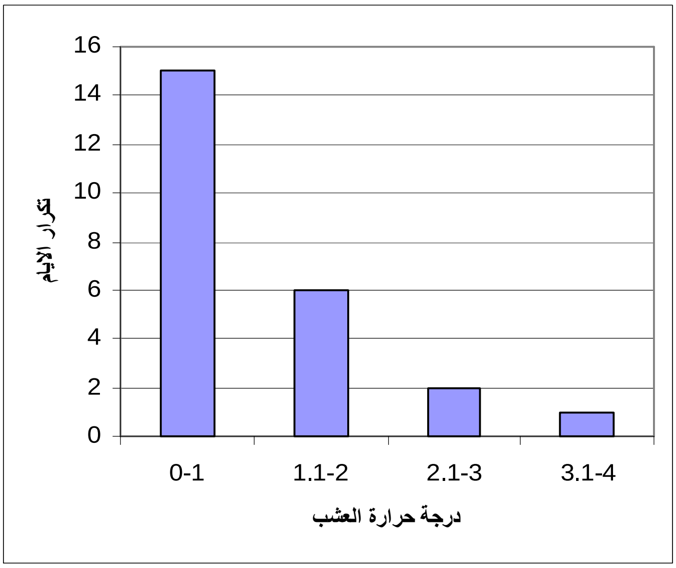
يتضح من الشكل (١٠) التواء أيام بداية الصقيع باتجاه اليسار بمعامل التواء مقداره –٠,٥٢ وهذا التطرف البسيط يعود لحدوث حالات صقيع مبكر في أعوام ١٩٨٣و١٩٨٩و١٩٩٢و٢٠٠٣ في شهر أيلول في الشوبك وهذه التطرفات تشكل خطراً على بعض أنواع النباتات مثل الكرمة والخضار. ويلاحظ اقتراب التوزيع لأيام بداية الصقيع من المنحنى الطبيعي بمعامل تفرطح مقداره ٢,٤٩.




**الشكل (١٠)**

**بداية حدوث الصقيع في الشوبك خلال الفترة (١٩٨١- ٢٠٠٤)**

يلاحظ من شكل (١١) الانخفاض في درجات الحرارة أثناء بداية حدوث الصقيع في الشوبك حيث بلغ متوسط درجات الحرارة -١,٠٤ وتراوحت درجة حرارة العشب بين صفر سْ و -٣,٤سْ.




**الشكل (١١)**

**درجة حرارة العشب لبداية حدوث الصقيع في الشوبك**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع ( المبكر ) في الشوبك**

بلغ متوسط حدوث الصقيع في الشوبك ١٦ تشرين الأول ،وسوف سيتم حساب احتمال عدم حدوث الصقيع في أيلول ثم في تشرين الأول، لان الشوبك شهدت حالات صقيع في أيلول بمتوسط ٠,١٦٧ يوم.

**جدول (١٦)**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع شهر أيلول لمحطة الشوبك**

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,٨٧٥ | ٠,٧٦٦ | ٠,٦٦٩ | ٠,٥٨٦ | ٠,٥١٣ |

**جدول (١٧)**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع قبل نهاية تشرين الأول لمحطة الشوبك.**

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,٢٠٨ | ٠,٠٤٣ | ٠,٠٠٨٩ | ٠,٠٠١٩ | ٠,٠٠٠٣٩ |

يلاحظ من الجدول (١٦) أن احتمالية عدم حدوث الصقيع في أيلول مرتفعة حيث بلغت الاحتمالية لسنة واحدة ٠,٨٧٥، يتبن من الجدول (١٧) أن عدم حصول الصقيع قبل نهاية تشرين الأول ضعيف جدا، لان الشوبك من المناطق المرتفعة والتي تشهد حدوث مبكر للصقيع خلال اشهر الخريف.

**ثانياً: نهاية حدوث الصقيع ( الصقيع المتأخر )في الشوبك.**

بلغ متوسط نهاية الصقيع في الشوبك يوم١٣٤(١٤ أيار) وهذا الحدوث المتأخر يتسبب في أضرار جسيمة على المحاصيل الزراعية المختلفة كونه يحدث في مرحلة النضج للعديد من الأشجار المثمرة، مما يترتب علية خسائر فادحة للمزارعين. وقد شهدت الشوبك تطرفات متعددة لحدوث الصقيع خلال فترة الدراسة حيث امتد الصقيع حتى حزيران في السنوات التالية (١٩٨٣،١٩٨٧، ١٩٨٩،١٩٩٧) ويعود ذلك إلى عامل الارتفاع الذي يلعب دورا بارزا في انخفاض درجة الحرارة ويعطي فرصة اكبر لتأثر بالرياح الباردة. وتمتد أيام نهاية الصقيع من يوم ١٠٠(١٠ نيسان) إلى يوم ١٦٨ (١٧ حزيران) بنسبة ٩٥%. وحسبت قيمة

مربع كاي والتي تساوي٥,٠٤ والقيمة الجدولية ١١,٠٧٠بمستوى ٠,٠٥ ودرجات حرية ٥، مما يدلل على أن توزيع أيام نهاية الصقيع في الشوبك يقترب من التوزيع الطبيعي.

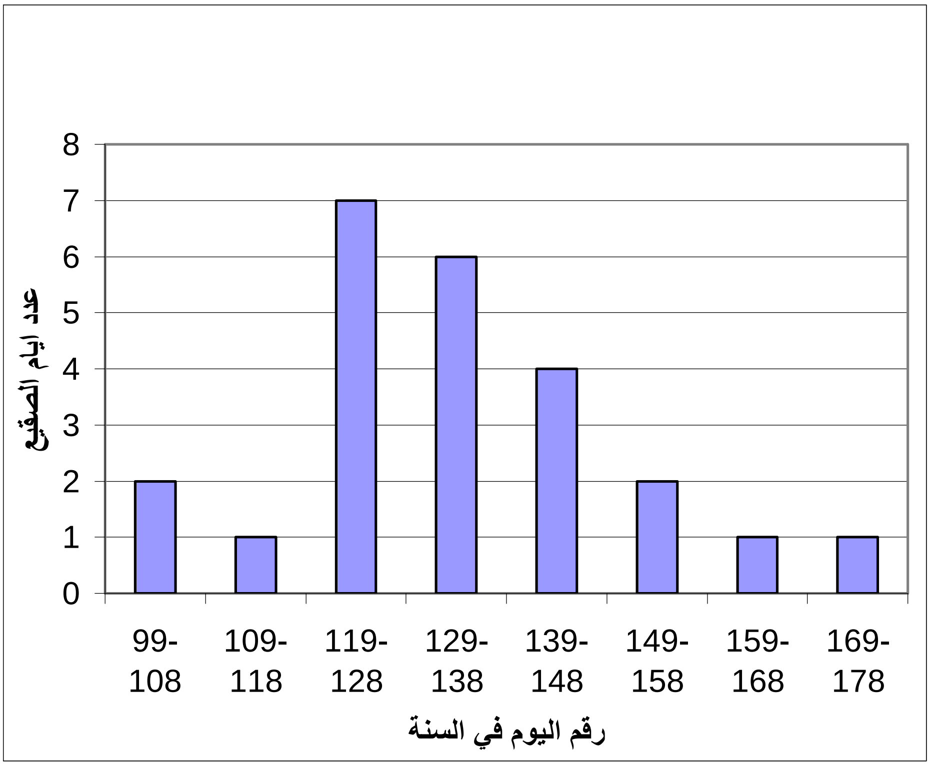
**جدول(١٨)**

**التكرارات المرصودة والمتوقعة لأيام نهاية الصقيع في الشوبك**

| اليوم في السنة | عدد أيام الصقيع المرصودة | التكرار المتوقع | قيمة مربع كاي |
|---|---|---|---|
| ٩٩-١٠٨ | ٢ | ١,١ | ٠,٧٤ |
| ١٠٩-١١٨ | ١ | ٢,٥ | ٠,٩ |
| ١١٩-١٢٨ | ٧ | ٤,٢ | ١,٨٧ |
| ١٢٩-١٣٨ | ٦ | ٥ | ٠,٢ |
| ١٣٩-١٤٨ | ٤ | ٤,٣ | ٠,٠٢ |
| ١٤٩-١٥٨ | ٢ | ٢,٦ | ٠,١٤ |
| ١٥٩-١٦٨ | ١ | ١,٢ | ٠,٠٣ |
| ١٦٩-١٧٨ | ١ | ٠,٣٦ | ١,١٤ |
| المجموع | ٢٤ | ٢١,٢٦ | ٥,٠٤ |

*** المصدر عمل الباحثة بالاعتماد على البيانات المناخية.**

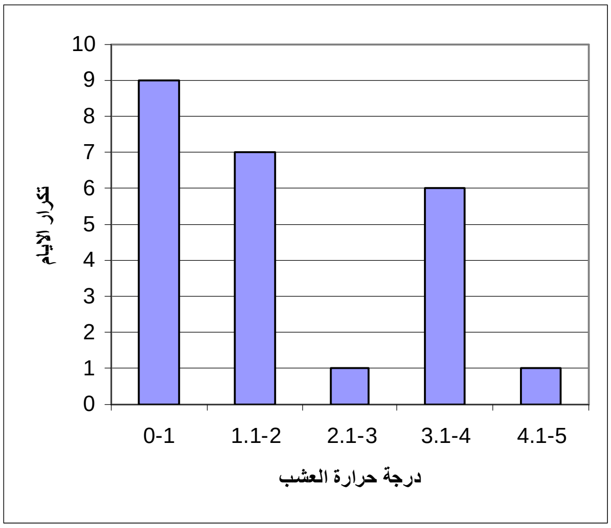
يلاحظ من الشكل(١٢) أن معامل الالتواء مقداره -٠,٥١٨٩ ومعامل تفرطح ٢,٤٩. ويلاحظ التطرفات في نهاية حدوث الصقيع في الشوبك.




**الشكل(١٢)**

**نهاية حدوث الصقيع في الشوبك خلال الفترة (١٩٨١ - ٢٠٠٤)**

يتبين من خلال شكل (١٣) الانخفاض الشديد في درجات الحرارة لنهاية الصقيع،حيث بلغ متوسط درجة الحرارة -١,٨٤سْ وتراوحت درجة حرارة مابين الصفر و-٤,٣ سْ.




الشكل (١٣)

**درجة حرارة العشب لنهاية حدوث الصقيع في الشوبك**

**احتمالية نهاية الصقيع ( المتأخر ) في الشوبك**

يبلغ متوسط نهاية الصقيع في الشوبك ١٤ أيار،وبلغ متوسط تكرار الصقيع في هذا الشهر ١,٩٦. وشهد شهر نيسان حالات متكررة من الصقيع.

**جدول(١٩)**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع في أيار لمحطة الشوبك**

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,٢٩٢ | ٠,٠٨٥ | ٠,٠٢٥ | ٠,٠٠٧٣ | ٠,٠٠٢١ |

يتضح من الجدول (١٩) أن احتمالية حدوث الصقيع في أيار لسنة واحدة قليلة اذ بلغت ٠,٢٩٢ وهنا يتضح دور الارتفاع في الحدوث المتأخر للصقيع.

**٤. ٤ بداية ونهاية الصقيع ( المبكر والمتأخر ) في مطار عمان.**

**أولاً: بداية الصقيع ( المبكر ) في مطار عمان.**

يحدث الصقيع في مطار عمان بمتوسط ٣٢٧ (٢٣ تشرين الثاني) ونسبة ٩٥% من أيام بداية حدوثه تقع بين يوم ٣٠٣ (٣٠تشرين الأول) و٣٥١ (١٧ كانون الأول). ويتضح من الجدول (٢٠) أن أكثر الأيام تكرار لبداية الصقيع تقع ضمن الفئة ٣١٢-٣٢١ (٨ تشرين الثاني و١٧ تشرين الثاني). أما قيمة مربع كاي المحسوبة كانت ٥,٤٩ والقيمة الجدولية ٥,٩٩١ بدرجات حرية ٢ وبمستوى معنوية ٠,٠٥. يلاحظ التقارب بين القيمة الجدولية والقيمة المحسوبة للمربع كاي مما يدلل ابتعاد توزع أيام بداية الصقيع عن التوزيع الطبيعي واتجاهها إلى التركز في بداية أشهر الخريف.ولقد اثر في ذلك أيضا قصر الفترة الزمنية التي شملتها الدراسة.

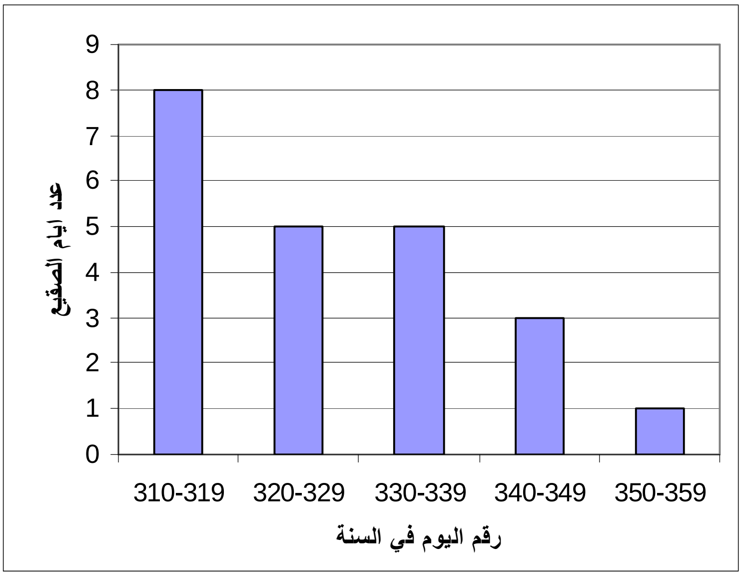
جدول ( ٢٠ )

التكرارات المرصودة والمتوقعة لأيام بداية الصقيع في مطار عمان

| اليوم في السنة | عدد أيام الصقيع المرصودة | التوزيع المتوقع | قيمة مربع كاي |
|---|---|---|---|
| ٣١٠-٣١٩ | ٨ | ٣,٨٢ | ٤,٥٧ |
| ٣٢٠-٣٢٩ | ٥ | ٦,٣٠ | ٠,٢٦٨ |
| ٣٣٠-٣٣٩ | ٥ | ٥,٣٤ | ٠,٠٢١٦ |
| ٣٤٠-٣٤٩ | ٣ | ٢,٣٤ | ٠,١٨٦ |
| ٣٥٠-٣٥٩ | ١ | ٠,٥٢ | ٠,٤٤٣ |
| المجموع | ٢٢ | ١٨,٣٢ | ٥,٤٨٨٦ |
| المتوسط | ٣٢٧ | | |
| الانحراف | ١٢ | | |

* مصدر عمل الباحثة بالاعتماد على البيانات المناخية.

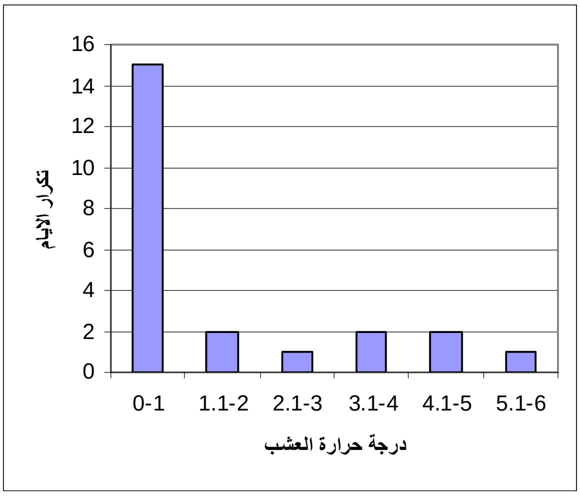
يبين الشكل (١٤) ميل أيام الصقيع للحدوث بالاقتراب من أشهر الخريف وبمعامل التواء مقداره ٠,٥٩٣ والشكل قريب للتفرطح والامتداد أكثر من التركز أو التساوي وذلك بمعامل تفرطح مقداره ٢,٢٣٤.




الشكل(١٤)

عدد أيام بداية حدوث الصقيع في مطار عمان (١٩٨١- ٢٠٠٤)

يتبن من شكل(١٥) درجات الحرارة التي سجلت لبداية أيام الصقيع في مطار عمان خلال فترة الدراسة ويتضح من خلالها التذبذب الشديد في درجات الحرارة حيث بلغت اقل درجة -٦,٥سْ وأعلى درجة صفر سْ بمتوسط -١,٤٦سْ.




**الشكل(١٥)**

**درجة حرارة العشب لبداية حدوث الصقيع في مطار عمان**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع المبكر في مطار عمان**

يبلغ متوسط حدوث الصقيع في مطار عمان ٢٣ تشرين الثاني، ولم تسجل حالات صقيع في تشرين الأول. وسيتم حساب عدم حدوث الصقيع في شهر تشرين الثاني.

**جدول(٢١)**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع في تشرين الثاني في مطار عمان**

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,٤١٧ | ٠,١٧٤ | ٠,٠٧٣ | ٠,٠٣٠ | ٠,٠١٣ |

يوضح الجدول (٢١) إن عدم حدوث الصقيع في مطار عمان خلال سنة واحدة بلغ ٠,٤١٧ ،وتقل احتمالية عدم حدوث الصقيع مع ازدياد السنوات كما يتضح من الجدول.

**ثانيا: نهاية حدوث الصقيع ( المتأخر ) في مطار عمان**

من خلال الجدول (٢٢) يتبين أن متوسط نهاية الصقيع في مطار عمان يوم ٩٤ (٤ نيسان) بانحراف معياري١١ وهذا يوضح التأخر في نهاية أيام الصقيع في المناطق المرتفعة وهو بالتالي يشكل أضراراً بالغة تشمل مختلف النواحي الحياتية. والامتداد لأيام نهاية الصقيع في مطار عمان يقع بين يوم ٧٢(١٣ آذار) و١١٦(٢٦ نيسان) بنسبة ٩٥% أي أن احتمالية نهاية الصقيع بعد ٢٦ نيسان ضعيف، ووجد أن قيمة مربع كاي تساوي٣,١٦ والقيمة الجدولية٧,٨١٥ بدرجات حرية ٣ ومستوى معنوية ٠,٠٥. وهذا يدل على أن أيام نهاية الصقيع تقترب من التوزيع الطبيعي.

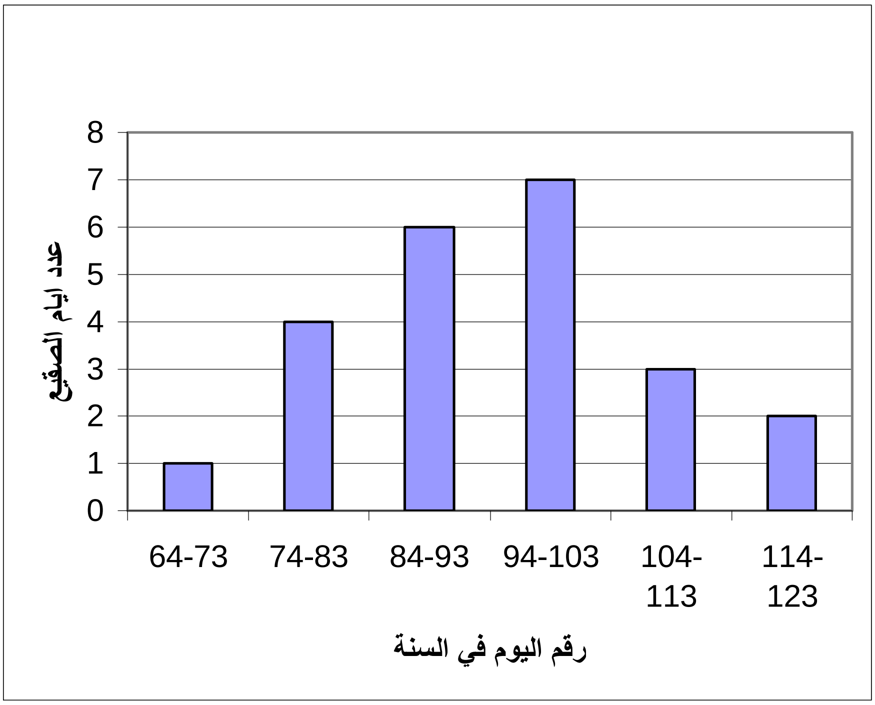
**الجدول(٢٢)**

**التكرارات المرصودة والمتوقعة لأيام نهاية الصقيع في مطار عمان**

| اليوم في السنة | عدد أيام الصقيع المرصودة | التكرار المتوقع | قيمة مربع كاي |
|---|---|---|---|
| ٧٣-٦٤ | ١ | ٠,٦ | ٠,٢٧ |
| ٨٣-٧٤ | ٤ | ٢,٩ | ٠,٤٢ |
| ٩٣-٨٤ | ٦ | ٦,٥ | ٠,٠٤ |
| ١٠٣-٩٤ | ٧ | ٦,٨ | ٠,٠٠٦ |
| ١١٣-١٠٤ | ٣ | ٣,٢ | ٠,٠١ |
| ١٢٣-١١٤ | ٢ | ٠,٧ | ٢,٤١ |
| المجموع | ٢٣ | ٢٠,٧ | ٣,١٦ |
| المتوسط | ٩٤ | | |
| الانحراف | ١١ | | |

* **المصدر عمل الباحثة بالاعتماد على البيانات المناخية.**

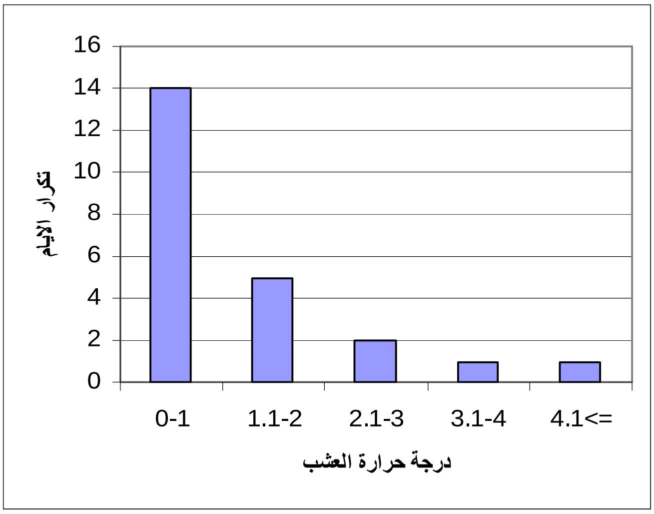
يتبين من الشكل(١٦) التواء البسيط إلى جهة اليمين بمعامل ٠,١٣٩ بشكل بسيط واقتراب الشكل من التوزيع الطبيعي بمعامل تفرطح مقداره ٢,٥ .وكما يتضح تمركز أيام نهاية الصقيع في بداية فصل الربيع.




**الشكل(١٦)**

**نهاية الصقيع في مطار عمان خلال الفترة (١٩٨١- ٢٠٠٤)**

يتضح من شكل (١٧) الانخفاض في درجات الحرارة لنهاية الصقيع في مطار عمان، حيث بلغ متوسط درجة الحرارة -١,٠٦سْ واقل درجة حرارة سجلت -٦سْ.




**الشكل (١٧)**

**درجة حرارة العشب لنهاية الصقيع في مطار عمان**

### احتمالية عدم حدوث الصقيع المتأخر في مطار عمان

يبلغ متوسط نهاية الصقيع في مطار عمان يوم ٤ نيسان، وسيتم حساب عدم حدوث الصقيع في هذا الشهر، ويوضح الجدول (٢٣) ان احتمالية عدم حدوث الصقيع تقل بزيادة السنوات، ويدلل هذا على دور الارتفاع في المساهمة في الحدوث المتأخر للصقيع.

**جدول(٢٣)**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع في نيسان لمحطة مطار عمان**

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,٤١٧ | ٠,١٧٤ | ٠,٠٧٣ | ٠,٠٣٠٢ | ٠,٠١٣ |

### ٤ . ٥ بداية ونهاية الصقيع ( المبكر والمتأخر ) في الربة

### أولاً: بداية حدوث الصقيع ( المبكر ) في الربه

يبلغ ارتفاع منطقة الربة عن سطح البحر ٩١٢م مما يجعله عرضة لانخفاض درجة الحرارة وتكون الصقيع بشكل متكرر وقد وجد أن المتوسط الحسابي لبداية الصقيع فيها يوم ٣٢٥ (٢١ تشرين الثاني) وبانحراف معياري مقدارة١٠ وايام بداية حدوثه تقع بين يوم ٣٠٥ (١ تشرين الثاني) و٣٤٥ (١١ كانون الأول) بنسبة ٩٥%.

ويتضح التقارب بين القيم المتوقعة والقيم الفعلية لأيام بداية الصقيع في الربة ووجد أن قيمة مربع كاي تساوي ١١,٢٦٤٥ أما القيمة الجدولية بمستوى ٠,٠٥ كانت ٥,٩٩١، ويدلل هذا على الابتعاد عن الانتظام في توزيع أيام بداية الصقيع وتذبذبها خلال فترة الدراسة .ويعود ذلك إلى قصر الفترة الزمنية للدراسة وفقد جزء من البيانات.

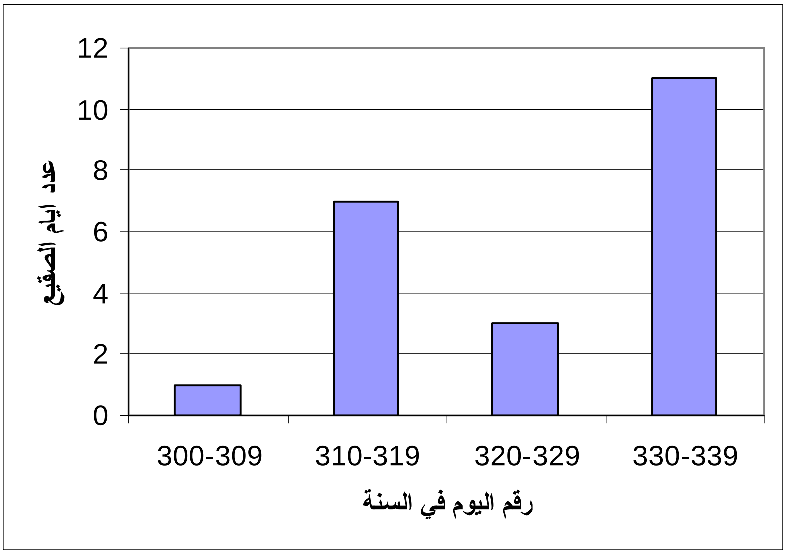
**جدول (٢٤)**

**التكرارات المرصودة والمتوقعة لأيام.بداية الصقيع في الربه.**

| اليوم في السنة | عدد أيام الصقيع المرصودة | التوزيع المتوقع | قيمة مربع كاي |
|---|---|---|---|
| ٣٠٠-٣٠٩ | ١ | ١,٠٦ | ٠,٠٠٤٥ |
| ٣١٠-٣١٩ | ٧ | ٤,٥٧ | ١,٢٩ |
| ٣٢٠-٣٢٩ | ٣ | ٧,٦٣ | ٢,٨١ |
| ٣٣٠-٣٣٩ | ١١ | ٥,٠١ | ٧,١٦ |
| المجموع | ٢٢ | ١٨,٢٧٩ | ١١,٢٦٤٥ |
| المتوسط | ٣٢٥ | | |

*** المصدر عمل الباحثة بالاعتماد على البيانات المناخية.**

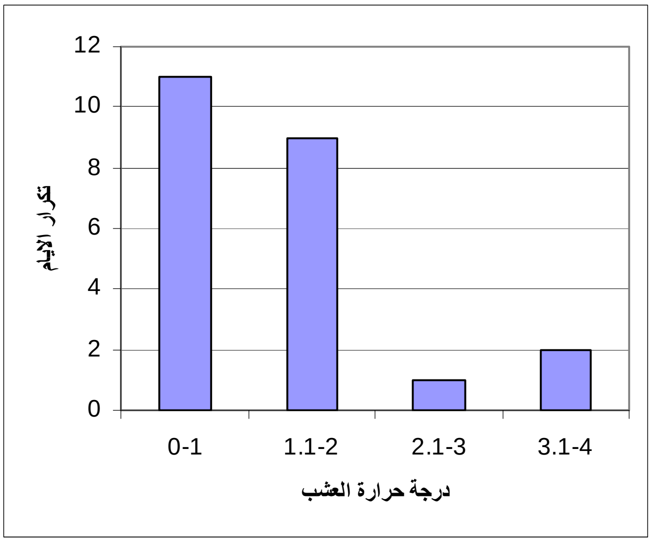
يوضح الشكل (١٨) الالتواء في أيام حدوث الصقيع إلى اليسار مما يعني الحدوث المبكر للصقيع في الربة ووجد أن معامل الالتواء هو -٠,٣٣٥ ومعامل التفرطح ١,٦٢. ويتركز الحدوث المبكر للصقيع خلال أشهر الشتاء.




**الشكل (١٨)**

**عدد أيام بداية الصقيع في الربة (١٩٨١- ٢٠٠٤)**

يتضح من شكل (١٩) التباين الشديد في درجات الحرارة لبداية الصقيع في الربة،تراوحت درجة حرارة العشب مابين صفر سْ و -٤سْ.




**الشكل(١٩)**

**درجة حرارة العشب لبداية الصقيع في الربة**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع المبكر في الربه**

يبلغ متوسط حدوث الصقيع في الربه ٢١ تشرين الثاني. وسجلت حالة صقيع واحدة في شهر تشرين الأول. وبلغ متوسط حدوث الصقيع في تشرين الثاني ٢,٦٩ يوم. وسيتم حساب عدم حدوث الصقيع في تشرين الثاني.

**جدول(٢٥)**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع في تشرين الثاني لمحطة الربه**

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,٣٣٣ | ٠,١١١ | ٠,٠٣٧ | ٠,٠١٢ | ٠,٠٠٤ |

يلاحظ من الجدول (٢٥) أن احتمالية عدم حدوث الصقيع المبكر في الربه لشهر تشرين الثاني قليلة، إذ بلغت لسنة واحدة ٠,٣٣٣ وتقل خلال السنوات المتوقعة لعدم حدوثه.

**ثانيا: نهاية حدوث الصقيع ( المتأخر ) في الربة.**

بلغ متوسط نهاية حدوث الصقيع في الربة يوم ١٠٠ (١٠ نيسان) وهذا التأخر في نهاية الصقيع يعود إلى عامل الارتفاع، والأيام المتوقعة لامتداد نهايته تقع بين يوم ٨٤(٢٥ آذار) إلى يوم ١١٦ (٢٦ نيسان) أي أن احتمال حدوث الصقيع بعد ٢٦ نيسان ضعيف.وبلغت قيمة مربع كاي ٠,٦٥٢ والقيمة الجدولية ٣,٨٤١ بدرجة حرية واحدة ومستوى معنوية ٠,٠٥. ويتضح أن قيمة مربع كاي الجدولية اكبر من المستخرجة مما يدلل على اقتراب توزع أيام نهاية الصقيع في الربة من التوزيع الطبيعي.ويتبين التقارب بين القيم المرصودة والقيم المتوقعة.

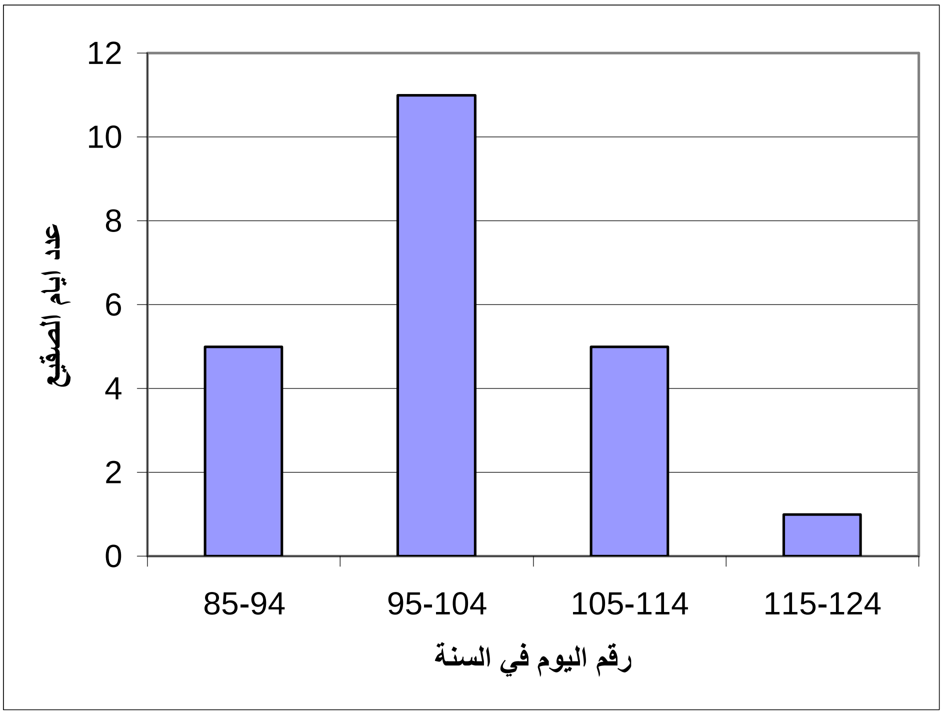
**جدول(٢٦)**

**التكرارات المرصودة والمتوقعة لأيام نهاية الصقيع في الربه.**

| اليوم في السنة | عدد أيام الصقيع المرصودة | التكرار المتوقع | قيمة مربع كاي |
|---|---|---|---|
| ٨٥-٩٤ | ٥ | ٤,٣ | ٠,١١ |
| ٩٥-١٠٤ | ١١ | ٩,٤ | ٠,٢٧ |
| ١٠٥-١١٤ | ٥ | ٤,٩ | ٠,٠٠٢ |
| ١١٥-١٢٤ | ١ | ٠,٦ | ٠,٢٧ |
| المجموع | ٢٢ | ١٩,٢ | ٠,٦٥٢ |
| المتوسط | ١٠٠ | | |
| الانحراف المعياري | ٨ | | |

* **المصدر عمل الباحثة بالاعتماد على البيانات المناخية.**

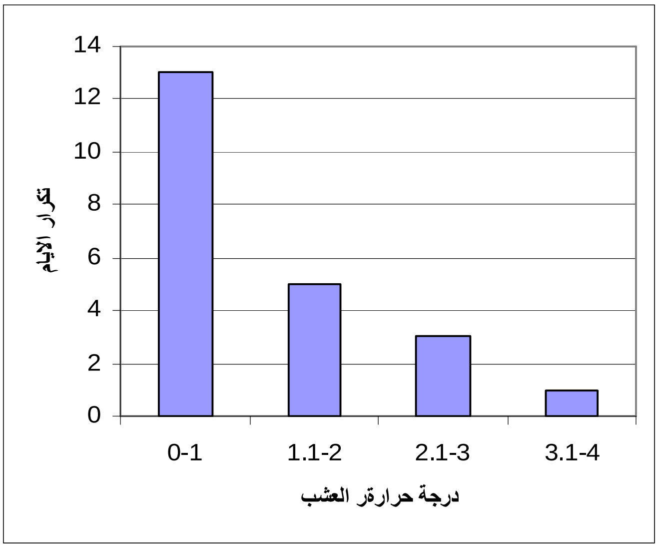
يتضح من شكل (٢٠) الالتواء إلى بمعامل التواء ٠,٥٤، ويقترب التوزيع لأيام نهاية الصقيع كما هو واضح من المنحنى الطبيعي بمعامل تفرطح ٢,٨٢.




**الشكل(٢٠)**

**نهاية حدوث الصقيع في الربة خلال الفترة (١٩٨١-٢٠٠٤)**

بلغ متوسط درجات الحرارة لنهاية الصقيع في الربة -١,١٨ سْ وتراوحت درجات الحرارة ما بين الصفر و-٤سْ.




**الشكل (٢١)**

**درجة حرارة العشب لنهاية حدوث الصقيع في الربة**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع المتأخر في الربه**

يبلغ متوسط نهاية الصقيع في الربه يوم ١٠ نيسان،ومتوسط تكراره ٢,٥ وسيتم حساب احتمالية عدم حدوث الصقيع في نيسان.

**جدول(٢٧)**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع في نيسان لمحطة الربه**

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,١٦٧ | ٠,٠٢٨ | ٠,٠٠٤٧ | ٠,٠٠٠٨ | ٠,٠٠٠١ |

يتبين من الجدول (٢٧) أن احتمال عدم حدوث الصقيع في نيسان ضعيف إذ بلغ ٠,١٦٧ ،ويلاحظ أن الاحتمالية تقل خلال السنوات المتوقعة.أما عدم حدوث الصقيع بعد بداية آذار كما في الجدول (٢٨) قليلة إذ بلغت لسنة واحدة ٠,٠٨٣.

**جدول (٢٨)**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع بعد بداية آذار في الربه**

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,٠٨٣ | ٠,٠٠٦٧ | ٠,٠٠٠٦ | ٠,٠٠٠٠٥ | ٠,٠٠٠٠٠٤ |

**٤. ٦ بداية ونهاية حدوث الصقيع ( المبكر والمتأخر ) في اربد**

**أولاً: بداية حدوث الصقيع ( المبكر ) في اربد**

متوسط بداية الصقيع في محطة اربد يوم ٣٤٧ (٧ كانون الأول) وبانحراف معياري مقداره ١٤ يوم. ويبين الجدول التقارب بين القيم المتوقعة والقيم الفعلية، وقيمة مربع كاي المستخرجة تساوي ٢,٠٧٣٨ والقيمة الجدولية ٧,٨١٥،وان احتمالية أيام بداية الصقيع بنسبة ٩٥% تقع بين يوم ٣١٩ (١٥تشرين الثاني)و (١٠ كانون الثاني).

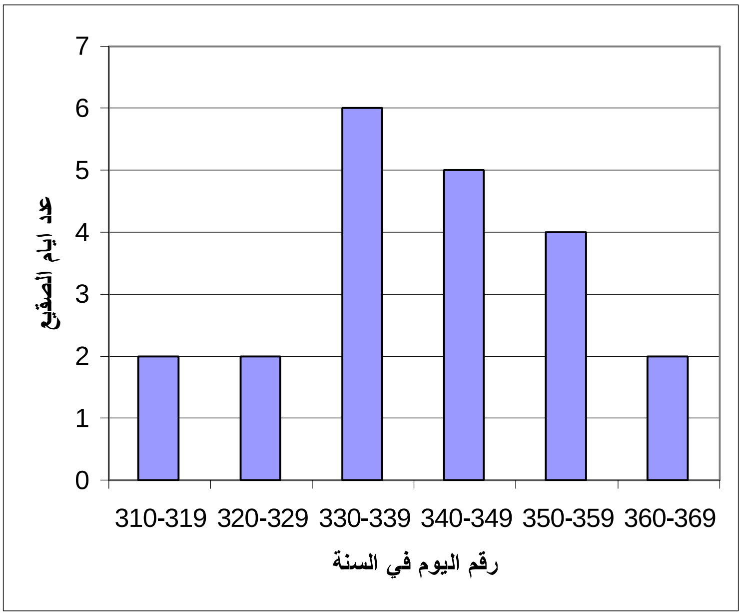
**جدول (٢٩)**

**التكرارات المرصودة والمتوقعة لأيام بداية الصقيع في اربد.**

| اليوم في السنة | عدد أيام الصقيع المرصودة | التوزيع المتوقع | قيمة مربع كاي |
|---|---|---|---|
| ٣١٠-٣١٩ | ٢ | ٠,٩٤ | ١,١٩ |
| ٣٢٠-٣٢٩ | ٢ | ٢,٦٩ | ٠,١٨ |
| ٣٣٠-٣٣٩ | ٦ | ٤,٨٢ | ٠,٢٩ |
| ٣٤٠-٣٤٩ | ٥ | ٥,١٢ | ٠,٠٠٢٨ |
| ٣٥٠-٣٥٩ | ٤ | ٣,٤٢ | ٠,٠٩٨ |
| ٣٦٠-٣٦٩ | ٢ | ١,٣٥ | ٠,٣١٣ |
| المجموع | ٢١ | ١٨,٣٤ | ٢,٠٧٣٨ |
| المتوسط | ٣٤١ | | |
| الانحراف | ١٤ | | |

* **المصدر عمل الباحثة بالاعتماد على البيانات المناخية.**

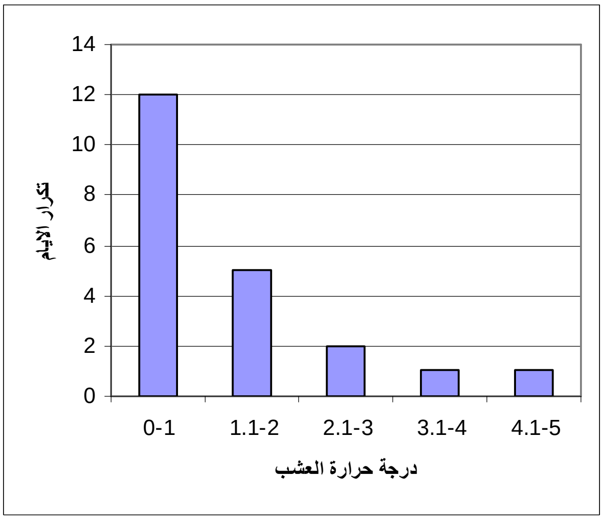
يتضح من خلال الشكل (٢٢) التوزيع لأيام بداية الصقيع حيث وجد أن معامل الالتواء -٠,٢١ والتفرطح بمقدار ٢,٣٦ ومن خلال الشكل يتبن عدم الانتظام أو الاتزان في توزيع الأيام.




**الشكل (٢٢)**

**عدد أيام بداية الصقيع في اربد (١٩٨١- ٢٠٠٤)**

التباين الشديد في درجات الحرارة لبداية الصقيع في اربد واضح من خلال شكل (٢٣) حيث بلغ متوسط درجة الحرارة -١,٣سْ ،وتراوحت درجة الحرارة ما بين الصفر سْ و-٥ سْ.




**الشكل (٢٣)**

**درجة حرارة العشب لبداية الصقيع في اربد**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع المبكر في اربد**

بلغ متوسط حدوث الصقيع في اربد يوم ٧ كانون الأول، وبلغ متوسط حدوث الصقيع فيه ٤,١٢٥ .وبلغ متوسط حدوث الصقيع في تشرين الثاني ٠,٧٩يوم. يتضح من الجدول (٣٠) أن احتمالية عدم حدوث الصقيع في تشرين الثاني في اربد كبيرة اذ بلغت ٠,٦٦٧.

**جدول (٣٠)**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع في تشرين الثاني لمحطة اربد**

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,٦٦٧ | ٠,٤٤٥ | ٠,٢٩٧ | ٠,١٩٨ | ٠,١٣٢ |

**جدول(٣١)**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع قبل نهاية كانون الأول لمحطة اربد**

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,١٢٥ | ٠,٠١٦ | ٠,٠٠٢ | ٠,٠٠٠٢ | ٠,٠٠٠٠٣ |

ان احتمالية عدم حدوث الصقيع قبل نهاية كانون الأول كما في الجدول (٣١) لسنة واحدة ٠,١٢٥ وتقل خلال السنوات الباقية.

**ثانياً: نهاية حدوث الصقيع ( المتأخر ) في اربد**

يتضح من الجدول (٣٢) أن المتوسط الحسابي لنهاية الصقيع هو يوم ٨٢ (٢٣ آذار) ويمتد نهاية الصقيع من يوم ٥٢ (٢١ شباط) إلى يوم ١١٢ (٢٢ نيسان) بانحراف مقداره يلاحظ الفترة الزمنية الطويلة لاحتمالية انتهاء الصقيع ويعود ذلك لعامل الارتفاع وبلغت القيمة المحسوبة لمربع كاي تساوي ٢,١٤ أم القيمة الجدولية ٩,٤٨٨ بدرجات حرية ٤ هذا يوضح الاعتدال في التوزيع لأيام نهاية الصقيع في اربد خلال فترة الدراسة.

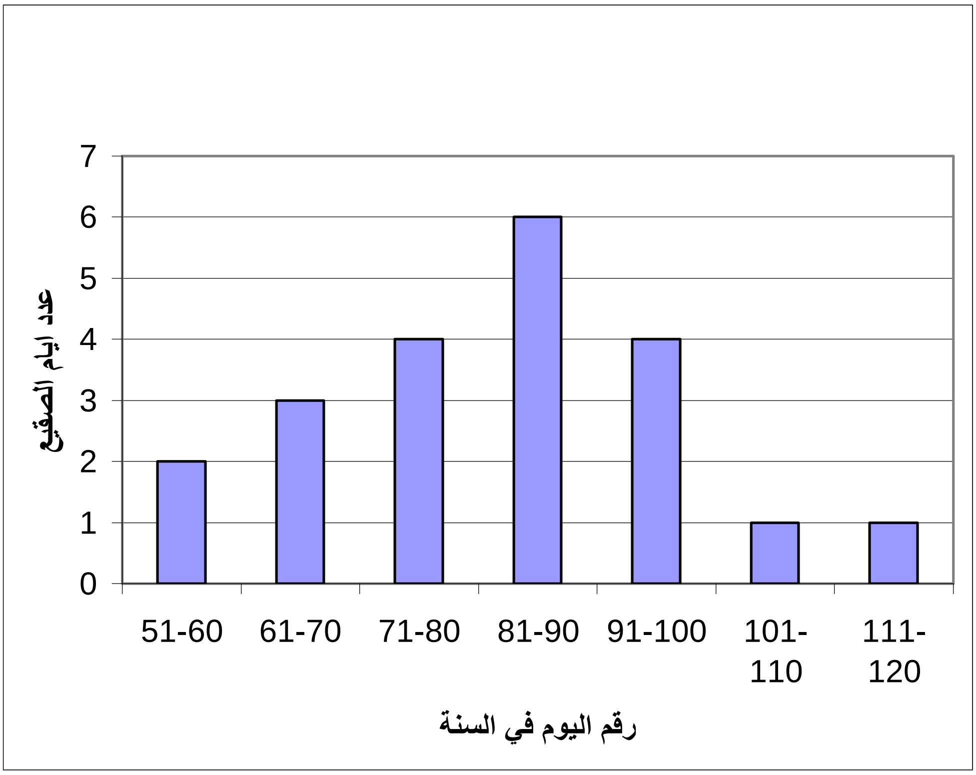
**جدول(٣٢)**

**التكرارات المرصودة والمتوقعة لأيام نهاية الصقيع في اربد.**

| اليوم في السنة | عدد أيام الصقيع المرصودة | التكرار المتوقع | قيمة مربع كاي |
|---|---|---|---|
| ٥١-٦٠ | ٢ | ١,١ | ٠,٧٤ |
| ٦١-٧٠ | ٣ | ٢,٨ | ٠,٠١ |
| ٧١-٨٠ | ٤ | ٤,٥ | ٠,٠٦ |
| ٨١-٩٠ | ٦ | ٤,٨ | ٠,٣ |
| ٩١-١٠٠ | ٤ | ٣,٣ | ٠,١٥ |
| ١٠١-١١٠ | ١ | ١,٥ | ٠,١٧ |
| ١١١-١٢٠ | ١ | ٠,٤٤ | ٠,٧١ |
| المجموع | ٢١ | ١٨,٤٤ | ٢,١٤ |
| المتوسط | ٨٢ | | |
| الانحراف المعياري | ١٥ | | |

*** المصدر عمل الباحثة بالاعتماد على البيانات المناخية.**

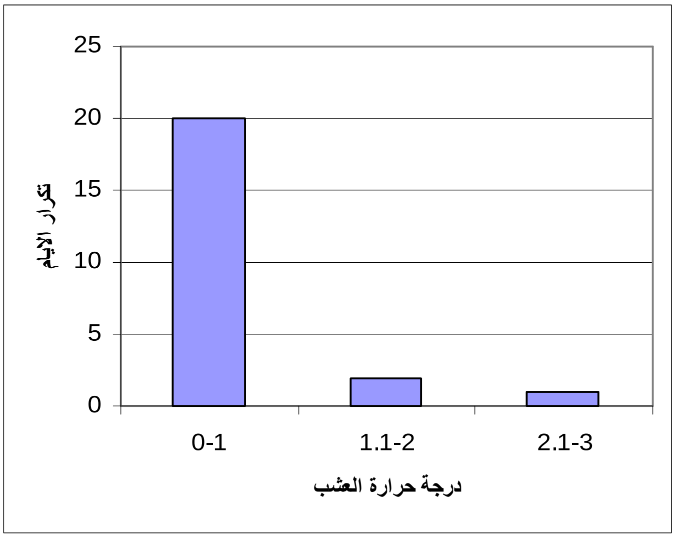
يتبين من الشكل (٢٤) الاعتدال في توزيع أيام نهاية الصقيع بمعامل التواء مقداره ٠,١٢ ومعامل تفرطح ٢,٦ ويتضح عدم التطرف كثيرا في حالات الصقيع.



الشكل(٢٤)

نهاية حدوث الصقيع في اربد خلال الفترة (١٩٨١- ٢٠٠٤)

من خلال شكل (٢٥) يلاحظ تذبذب في درجات الحرارة لنهاية الصقيع في اربد بمتوسط -٠,٥٤سْ واقل قيمة سجلت كانت -٢,٤ سْ وأعلى قيمة صفر.




**الشكل (٢٥)**

**درجة حرارة العشب لنهاية الصقيع في اربد**

### احتمالية عدم حدوث الصقيع المتأخر في اربد

بلغ متوسط نهاية الصقيع في اربد ٢٣ آذار، وبلغ متوسط تكرار الصقيع في آذار ٣,٤٦. وسيتم حساب عدم احتمالية حدوث الصقيع في نيسان لمحطة اربد.

**جدول (٣٣)**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع في نيسان في اربد**

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,٧٥ | ٠,٥٦٣ | ٠,٤٢٢ | ٠,٣١٦ | ٠,٢٣٧ |

ويوضح الجدول (٣٣) أن احتمال عدم حدوث الصقيع المتأخر كبيرة في نيسان اذ بلغت ٠,٧٥.

**جدول (٣٤)**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع بعد بداية آذار لمحطة اربد**

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,٢٠٨ | ٠,٠٤٣ | ٠,٠٠٨٩ | ٠,٠٠١٩ | ٠,٠٠٠٤ |

يتبين من الجدول (٣٤) أن احتمال عدم حدوث الصقيع بعد بداية آذار قليلة،حيث أن احتمال عدم حدوثه لسنة واحدة بلغ ٠,٢٠٨.

**٤. ٧ بداية ونهاية الصقيع ( المبكر والمتأخر ) في الباقورة**

**أولاً: بداية الصقيع ( المبكر ) في الباقورة**

منطقة الباقورة من المناطق المنخفضة والتي لا تشهد تكرراً مستمراً لحدوث الصقيع لذلك كان تكرار أيام بداية الصقيع قليل ولكن حدوث الصقيع في الباقورة يعد خطراً كبيراً على المحاصيل الزراعية،ولان منطقة الباقورة تقع ضمن الأغوار الشمالية فان المنطقة مفتوحة على عدد من الأودية التي تنحدر من المرتفعات الجبلية في الشرق،والتي تصبح في ليالي الشتاء البارد ممرات هوائية شديدة البرودة تتسبب في حدوث الصقيع .واتضح أن متوسط حدوث بداية الصقيع يوم ٣٣٨ (٤ كانون الأول) وتتركز أكثر الأيام بين ٣٣٨-٣٤٧ (٤ كانون الأول و١٣ كانون الأول). والانحراف المعياري مقدارة١٠. والأيام التي يتراوح حدوث بداية الصقيع فيها يوم ٣١٨ (١٤ تشرين الثاني) و٣٥٨ (٢٤ كانون الأول) بنسبة٩٥%. وأما قيمة مربع كاي المستخرجة ١,٧٥٤ والقيمة الجدولية بدرجة حرية واحدة ومستوى معنوية ٠,٠٥ تساوي ٣,٨٤١، وهذا يدلل على اقتراب توزع أيام بداية الصقيع في الباقورة من التوزيع المعتدل.

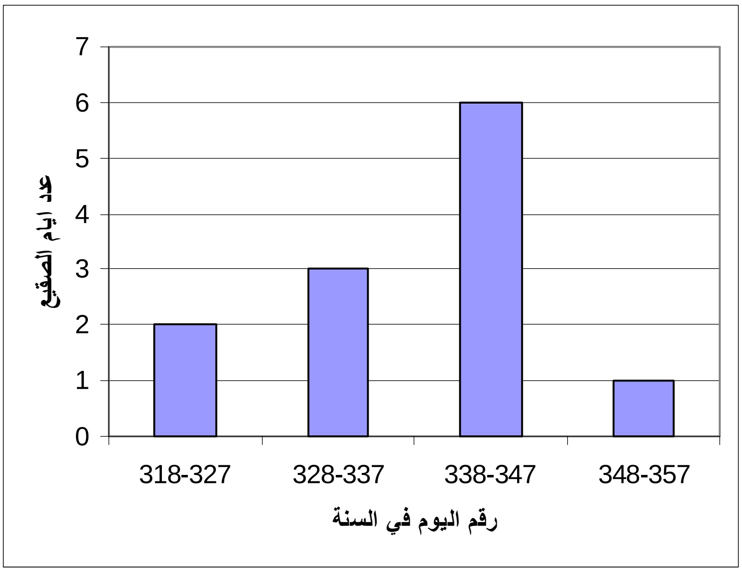
**جدول (٣٥)**

**التكرارات المرصودة والمتوقعة لأيام بداية الصقيع في الباقورة.**

| اليوم في السنة | عدد أيام الصقيع المرصودة | التوزيع المتوقع | قيمة مربع كاي |
|---|---|---|---|
| ٣٢٧-٣١٨ | ٢ | ١,١٨٦ | ٠,٥٧ |
| ٣٣٧-٣٢٨ | ٣ | ٣,٨٧ | ٠,١٩٥ |
| ٣٤٧-٣٣٨ | ٦ | ٤,١ | ٠,٨٨٠٥ |
| ٣٥٧-٣٤٨ | ١ | ١,٣٩ | ٠,١٠٩٤ |
| المجموع | ١٢ | ١٠,٥٤ | ١,٧٥٤ |
| المتوسط | ٣٣٨ | | |
| الانحراف المعياري | ٩ | | |

*** المصدر عمل الباحثة بالاعتماد على البيانات المناخية.**

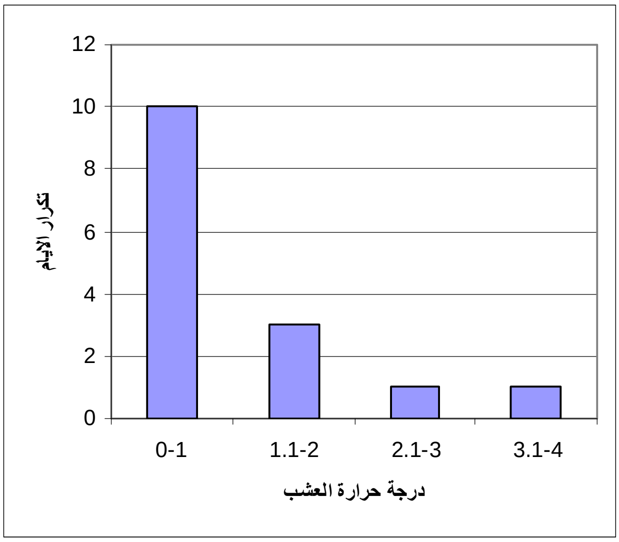
يتضح من الشكل (٢٦) أن اتجاه بداية الصقيع في الباقورة لليسار أي لمنتصف شهر تشرين الثاني بمعامل التواء مقداره -٠,٥٦ والتوزيع بشكل مفرطح أكثر منه متساوي بمعامل تفرطح مقداره ٢,٤٤




**الشكل (٢٦)**

**عدد أيام بداية الصقيع في الباقورة (١٩٨١- ٢٠٠٤)**

متوسط درجات الحرارة لبداية الصقيع في الباقورة بلغت-١,٠٩ْس وتراوحت درجة الحرارة ما بين الصفر إلى-٣ سْ، وهذا الانخفاض يؤثر سلبا على المحاصيل الزراعية الحساسة لانخفاض درجة الحرارة.




**الشكل(٢٧)**

**درجة حرارة العشب لنهاية الصقيع في الباقورة**

## احتمالية عدم حدوث الصقيع المبكر في الباقورة

يبلغ متوسط حدوث الصقيع في الباقورة ٤ كانون الأول، وبلغ متوسط حدوث الصقيع في تشرين الثاني٠,٢١.سيتم حساب عدم حدوث الصقيع في تشرين الثاني لمحطة الباقورة.

**جدول (٣٦)**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع في شهر تشرين الثاني لمحطة الباقورة**

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,٨٣٣ | ٠,٦٩٤ | ٠,٥٧٨ | ٠,٤٨١ | ٠,٤٠١ |

**جدول(٣٧)**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع قبل نهاية تشرين الثاني لمحطة الباقورة.**

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,٤٥٨ | ٠,٢٠٩ | ٠,٠٩٦ | ٠,٠٤٤ | ٠,٠٢٠ |

يوضح الجدول (٣٦) إن عدم حدوث الصقيع في تشرين الثاني في الباقورة احتمال كبير حيث بلغت احتماليته ٠,٨٣٣.وبهذا فان الباقورة تشهد حالات صقيع قليلة جداً في أشهر الخريف.يتبين من الجدول (٣٧) احتمالية عدم حدوث الصقيع قبل نهاية تشرين الثاني فان الاحتمالية متوسطة لسنة واحدة وتقل مع خلال الخمس سنوات تدريجيا.

**ثانياً: نهاية حدوث الصقيع ( المتأخر ) في الباقورة**

المتوسط الحسابي لنهاية الصقيع في الباقورة يوم٥٨ (٢٧ شباط) كما يتضح من الشكل (٣٨) أن الصقيع ينتهي مبكرا في الباقورة ويعود ذلك لطبيعة جغرافية المنطقة الغورية والأيام التي يمتد حدوث نهاية الصقيع في الباقورة بين يوم١٠ كانون الأول إلى ١٠٦(١٦ نيسان) وان احتمالية حدوث الصقيع بعد ١٦ نيسان ضعيف لكنه محتمل حيث أن حدوثه يشكل خطراً كبيراً على المحاصيل الزراعية.وتتصف منطقة الباقورة بحدوث انقلاب حراري قوي جدا يعود لهدوء الرياح مما يساعد على تكون الصقيع وجعل لهواء بمعزل عن السطح إلى حد كبير. وبلغت قيمة مربع كاي المستخرجة ٧,٠٧١٤والقيمة الجدولية ٩,٤٨٨ بمستوى معنوية ٠,٠٥.

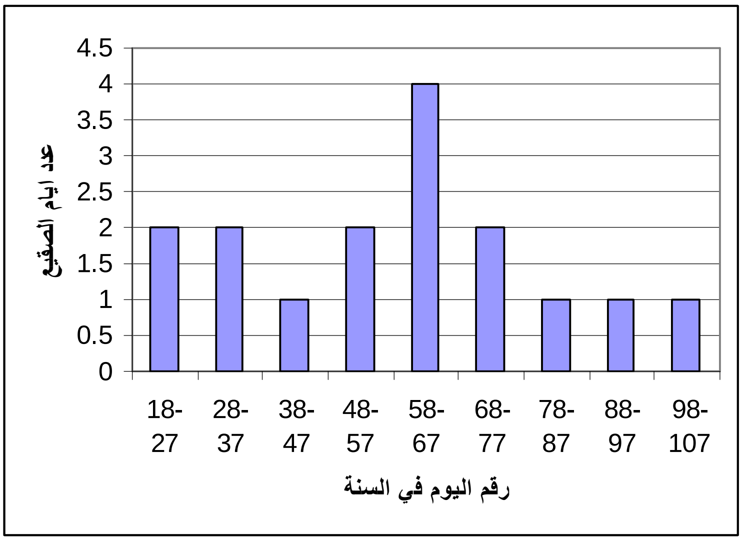
جدول(٣٨)

التكرارات المرصودة والمتوقعة لأيام نهاية الصقيع في الباقورة

| اليوم في السنة | عدد أيام الصقيع المرصودة | التكرار المتوقع | قيمة مربع كاي |
|---|---|---|---|
| ١٨-٢٧ | ٢ | ٠,٩٥ | ٤,٤ |
| ٢٨-٣٧ | ٢ | ١,٦ | ٠,١ |
| ٣٧-٤٧ | ١ | ٢,١ | ٠,٥٨ |
| ٤٨-٥٧ | ٢ | ٢,٤ | ٠,٠٧ |
| ٥٨-٦٧ | ٤ | ٢,٥ | ٠,٩ |
| ٦٨-٧٧ | ٢ | ٢,٠٣ | ٠,٠٠٠٤ |
| ٧٨-٨٧ | ١ | ١,٤ | ٠,١١ |
| ٨٨-٩٧ | ١ | ٠,٩ | ٠,٠١١ |
| ٩٨-١٠٧ | ١ | ٠,٤ | ٠,٩ |
| المجموع | ١٦ | ١٤,٢٥ | ٧,٠٧١٤ |

* المصدر عمل الباحثة بالاعتماد على البيانات المناخية.

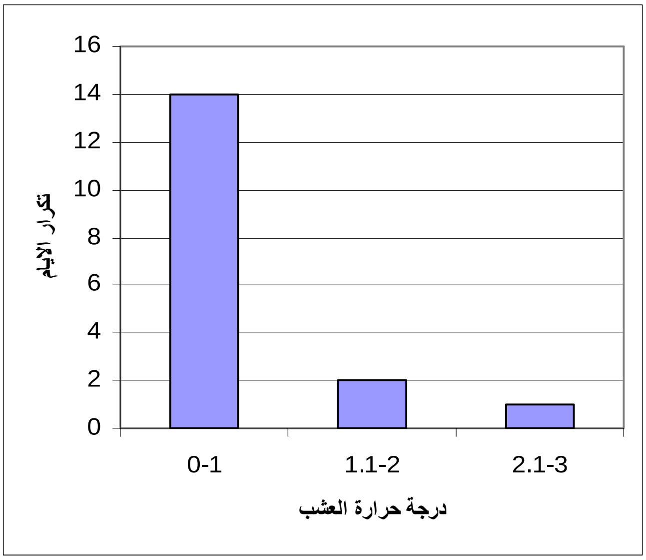
يتبين من الشكل (٢٨) التواء مقداره٠,١٢٣ في أيام نهاية حدوث الصقيع وبلغ معامل التفرطح ٢,٢٤




الشكل(٢٨)

عدد أيام نهاية الصقيع في الباقورة خلال الفترة (١٩٨١-٢٠٠٤)

يتضح من شكل (٢٩) التباين بين درجات الحرارة أثناء نهاية حدوث الصقيع في الباقورة، فقد بلغ متوسط درجات الحرارة -٠,٧٥سْ واقل درجة حرارة سجلت -١,٣سْ.




**الشكل (٢٩ )**

**درجة حرارة العشب لنهاية الصقيع في الباقورة**

### احتمالية عدم حدوث الصقيع المتأخر في الباقورة

يبلغ متوسط نهاية الصقيع في الباقورة يوم ٢٥ شباط،ومتوسط تكراره ١,٥٤ وبانحراف معياري ٢,٥٤.وسوف يتم حساب احتمالية عدم حدوث الصقيع في آذار وبعد بداية شباط (شباط وآذار).

**جدول (٣٩ )**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع في اذار لمحطة الباقورة**

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,٧٥ | ٠,٥٦ | ٠,٤٢ | ٠,٣٢ | ٠,٢٤ |

**جدول(٤٠)**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع بعد بداية شباط لمحطة الباقورة**

| السنوات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاحتمالية | ٠,٥ | ٠,٢٥ | ٠,١٢٥ | ٠,٠٦ | ٠,٠٣ |

يتضح من الجدول (٣٩) أن احتمال عدم حدوث الصقيع في آذار كبير إذ يبلغ ٠,٧٥ وباعتبار أن الباقورة من المناطق التي لا يحدث فيها الصقيع بصورة متكررة فان حدوثه في فترة أزهار المحاصيل الزراعية يعد خطراً كبيراً. ويتبن من الجدول (٤٠) ان احتمالية عدم حدوثه بعد بداية شباط لسنة واحدة ٠,٥ وتقل الاحتمالية لباقي السنوات.

**٤ .٨ الأيام التي يحتمل حدوث الصقيع فيها والأيام المحتمل خلوها من حدوث الصقيع لمحطات الدراسة:**

**جدول(٤١)**

**الفترة التي يحتمل حدوث الصقيع فيها والفترة الخالية من الصقيع في محطات الدراسة**

| المحطة | متوسط بداية الصقيع | متوسط نهاية الصقيع | طول فترة الصقيع(يوم) | طول الفترة الخالية من الصقيع (يوم) |
|---|---|---|---|---|
| الشوبك | ١٠/١٦ | ٥/١٤ | ٢١٠ | ١٥٥ |
| المفرق | ١١/١٦ | ٤/٢١ | ١٥٦ | ٢٠٩ |
| الجفر | ١١/٢٧ | ٣/١٦ | ١٠٩ | ٢٥٦ |
| الباقورة | ١٢/٤ | ٢/٢٧ | ٨٥ | ٢٨٠ |
| اربد | ١٢/٧ | ٣/٢٣ | ١٠٦ | ٢٥٩ |
| مطار عمان | ١١/٢٣ | ٤/٤ | ١٦٣ | ٢٠٢ |
| الربه | ١١/٢١ | ٤/١٠ | ١٤٠ | ٢٢٥ |

*** المصدر عمل الباحثة بالاعتماد على البيانات المناخية.**

يلاحظ من الجدول (٤١) أن منطقة الشوبك أكثر مناطق المرتفعات تكراراً لحدوث الصقيع حيث تبلغ أيام الصقيع المحتملة فيها ٢١٠ يوم وهذه الفترة طويلة،ويعود السبب في ذلك إلى عامل الارتفاع الذي يساهم في احتمالية حدوث الصقيع،وكون الشوبك من المناطق المرتفعة فإنها أكثر عرضه لحدوث الصقيع وهذا يؤثر سلباً على مختلف النواحي الحياتية فيها.

أما مناطق البادية فان منطقة المفرق تشهد احتمالية لعدد أيام صقيع أكثر من الجفر،ويعود إلى طبيعة المفرق التي تتصف بالقارية ووقوعها في أقصى الشمال مما يجعلها عرضة للكتل الهوائية القطبية الباردة أكثر من الجفر التي تعتبر أكثر قارية منها.

أما منطقة الباقورة فان الفترة المحتمل حدوث الصقيع فيها تبلغ ٨٥ يوم ،و حدوث الصقيع يؤثر بشكل كبير في الباقورة لكونها منطقة زراعية تشهد زراعة محاصيل حساسة لانخفاض درجة الحرارة.

**٤. ٩ احتمالية عدم حدوث الصقيع في تشرين الثاني و في شهر نيسان لجميع محطات الدراسة:**

**جدول(٤٢)**

**احتمالية عدم حدوث الصقيع في تشرين الثاني ونيسان في محطات الدراسة**

| **المحطة** | **احتمالية عدم حدوث الصقيع في تشرين الثاني** | **احتمالية عدم حدوث الصقيع في نيسان** |
|---|---|---|
| المفرق | ٠,١٦٧ | ٠,١٢٥ |
| الجفر | ٠,٥٤٢ | ٠,٩١٧ |
| الشوبك | ~ ٠ | ~ ٠ |
| مطار عمان | ٠,٥٨٣ | ٠,٤١٧ |
| الربه | ٠,٣٣٣ | ٠,١٦٧ |
| الباقورة | ٠,٨٣٣ | ٠,٩٥٨ |
| اربد | ٠,٦٦٧ | ٠,٧٥ |

* **المصدر عمل الباحثة بالاعتماد على البيانات المناخية.**

من ذلك يمكننا أن نستنتج أن عدم احتمال حدوث الصقيع في المفرق ضعيف جدا،إذ أن احتمال حدوث الصقيع كبيرة فيها والسبب أن المفرق ذات طبيعة صحراوية وتربتها تتصف بضعف ايصاليتها لقلة رطوبتها مما يساعد على حدوث الصقيع.أما احتمالية عدم حدوث الصقيع في المفرق لشهر نيسان فهي قليلة ويعود ذلك إلى أن فصل الربيع يشهد صفاء السماء وهدوء الرياح ويترافق مع ضعف ايصالية التربة وهذه الظروف مجتمعة تساعد على حدوث انقلاب حراري كبير مما يؤدي إلى احتمالية حدوث الصقيع المتأخر.

أما منطقة الشوبك فان احتمال عدم حدوث الصقيع في شهر تشرين الثاني ضعيف جدا وكذلك لشهر نيسان إذ أن عامل الارتفاع يلعب دورا بارزا في المساهمة بحدوث الصقيع المبكر والمتأخر في الشوبك إذ أن فرصة تأثرها بالكتل الباردة كبير في تشرين الثاني، وحدوث الانقلاب الحراري في الربيع كبير.

أما منطقة الجفر فان احتمال عدم حدوث الصقيع في تشرين الثاني احتمال متوسط لان منطقة الجفر تقع ضمن وسط صحراوي شديد القحولة وتتصف كذلك بصفاء السماء مما يعطيها فرصة لفقد جزء كبير من الإشعاع الحراري وهذا يمنحها الفرصة لحدوث الصقيع المبكر فيها.أما احتمالية عدم حدوث الصقيع في الجفر لشهر نيسان احتمال كبير.

يعتبر احتمال حدوث الصقيع المبكر والمتأخر في منطقة الباقورة ضعيف ويعود ذلك إلى الطبيعة الغورية للمنطقة التي تساعد على تقليل احتمالية حدوث الصقيع والسبب في ذلك يعود إلى جفاف الهواء في المنطقة.

إن احتمال عدم حدوث الصقيع المبكر والمتأخر في كل من الربه احتمال ضعيف ويعود ذلك إلى عامل الارتفاع الذي يزيد من احتمالية حدوث الصقيع ،أما مطار عمان فان احتمالية عدم حدوث الصقيع المبكر والمتأخر متوسط الحدوث.

أما منطقة اربد فان احتمال عدم حدوث الصقيع المبكر والمتأخر فيها كبير والسبب في ذلك يعود إلى طبيعتها التي تتصف بكونها منطقة ذات رطوبة اكبر من غيرها من المناطق مما يقلل نسبة حدوث الصقيع فيها.

## الفصل الخامس

## تحليل استجابة المزارعين لأثر الصقيع على محاصيلهم الزراعية وأسعارها،ومدى تقبلهم لفكرة التامين الزراعي

### ٥. ١ الخصائص الاجتماعية والاقتصادية لعينة الدراسة:

**أعمار المزارعين (أفراد العينة) ومستواهم التعليمي والاقتصادي**

من خلال تحليل البيانات المتعلقة بأعمار المزارعين تبين من الجدول (٤٣) أن نسبة ٣٠,٨% تقع بين٤١-٥٠سنة، ثم ٥١-٦٠ سنة بلغت نسبتهم ٢٦,٩% ويليها من هم فوق ٦٠ بنسبة ١٥,٤% واقل نسبة كانت ٧,٧% لمن تتراوح أعمارهم ما بين ٢٠-٣٠سنة. من خلال ذلك يتضح أن نسبة فئة الشباب العاملة في القطاع الزراعي متدنية مما يعني عزوف الشباب عن العمل الزراعي.

**جدول (٤٣)**

**أعمار أفراد عينة الدراسة**

| الفئة العمرية | التكرار | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| ٢٠-٣٠ | ١٠ | ٧,٧ |
| ٣١-٤٠ | ٢٥ | ١٩,٢ |
| ٤١-٥٠ | ٤٠ | ٣٠,٨ |
| ٥١-٦٠ | ٣٥ | ٢٦,٩ |
| ٦٠ فما فوق | ٢٠ | ١٥,٤ |
| المجموع | ١٣٠ | %١٠٠ |

* المصدر الدراسة الميدانية

**المستوى التعليمي لأفراد العينة**

يتميز مجتمع الدراسة بتدني المستوى التعليمي كما يتبين من الجدول(٤٤) أن نسبة الحاصلين على الدبلوم والبكالوريس ٣,٩% و٢,٣% على التوالي، وأعلى نسبة سجلت ٣٣,١% لمن هم حاصلين على الابتدائي. من ذلك يتبن تدني المستوى

التعليمي لأفراد العينة، وهذا يمثل مشكلة في التجاوب للإرشادات الزراعية المقدمة لهم وإتباعها بالشكل الصحيح، لان هؤلاء المزارعون يكون لهم اعتقادات زراعية محددة مما يجعل عملية تغييرها غير سهلة.

**جدول (٤٤)**

**المستوى التعليمي لأفراد عينة الدراسة**

| المستوى التعليمي | التكرار | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| أمي | ٣٨ | ٢٩,٢ |
| ابتدائي | ٤٣ | ٣٣,١ |
| إعدادي | ١٦ | ١٢,٣ |
| ثانوي | ٢٥ | ١٩,٢ |
| كلية | ٥ | ٣,٩ |
| جامعي | ٣٠ | ٢,٣ |
| المجموع | ١٣٠ | ١٠٠ |

* المصدر الدراسة الميدانية

**الدخل الشهري ومصدره**

يتضح من الجدول (٤٥) أن أعلى دخل شهري للمزارعين بلغ ٢٠٠-٣٠٠ دينار بنسبة ٤٥,٤% يليها ١٠٠-٢٠٠ دينار بنسبة ٣٣,٨ ثم أكثر من ٣٠٠ دينار بنسبة ١٥,٤% وأدنى نسبة كانت ٥,٤% لأقل من ١٠٠ دينار.

ومن الجدول (٤٦) أن تركز مصدر الدخل لعينة الدراسة من الزراعة والقطاع العام (الوظائف الحكومية) بنسبة ٤٩,٢%ثم الزراعة بنسبة ٣٣,٩%واقل نسبة كانت للزراعة والقطاع الخاص ١٦,٩%. من ذلك يتضح تدني المستوى الاقتصادي لأفراد العينة. مما يعني أن حدوث أي خلل في مصدر الدخل الزراعي نتيجة للأخطار المختلفة تؤثر سلبا على المزارعين.

جدول (٤٥)

الدخل الشهري لأفراد عينة الدراسة

| الفئة | التكرار | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| اقل من ١٠٠ دينار | ٧٥ | ٥,٤ |
| ١٠٠-٢٠٠ | ٤٤ | ٣٣,٨ |
| ٢٠٠-٣٠٠ | ٥٩ | ٤٥,٤ |
| أكثر من ٣٠٠ | ٢٠ | ١٥,٤ |
| المجموع | ١٣٠ | ١٠٠% |

* المصدر الدراسة الميدانية

جدول (٤٦)

مصادر الدخل لأفراد عينة الدراسة

| المصدر | التكرار | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| الزراعة | ٤٤ | ٣٣,٩ |
| الزراعة والقطاع العام | ٦٤ | ٤٩,٢ |
| الزراعة والقطاع الخاص | ٢٢ | ١٦,٩ |
| المجموع | ١٣٠ | ١٠٠% |

* المصدر الدراسة الميدانية

### الملكية الزراعية لعينة الدراسة

يوضح الجدول (٤٧) تركز حيازة المساحة الزراعية لعينة الدراسة بامتلاك ما نسبته ٢٥,٤% ضمن ٢٠-٤٠ دونما واقل المساحات الزراعية حيازة لدى عينة الدراسة تقع بين ٦٠-٨٠دونما بنسبة١١,٥%. هذه المساحات تحتاج إلى تكاليف عالية للعملية الزراعية،وأيضا ما بعدها من ري وعناية، مما يعني أن المزارع يدفع مبالغ كبيرة في الإعداد للعملية الزراعية وما بعدها.

**جدول (٤٧)**

**الملكية الزراعية لأفراد عينة الدراسة**

| المساحة | التكرار | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| اقل من ٢٠ ونم | ٢٨ | ٢١,٥ |
| ٢٠-٤٠ | ٣٣ | ٢٥,٤ |
| ٤٠-٦٠ | ٣٠ | ٢٣,١ |
| ٦٠-٨٠ | ٢٤ | ١٨,٥ |
| اكثر من ٨٠ | ١٥ | ١١,٥ |
| المجموع | ١٣٠ | %١٠٠ |

* **المصدر الدراسة الميدانية**

## المحاصيل الزراعية التي يزرعونها

يتضح من جدول (٤٨) أن أفراد العينة يستغلون ما نسبته ٥١,٥% من مزارعهم في زراعة الخضراوات و٢٦,٢% بزراعة الموز أما الحمضيات والأشجار الأخرى بنسبة ١٦,٩%و٥,٤% على التوالي. حيث أن الخضراوات ذات فصل نمو قصير مقارنة مع الموز والحمضيات وكذلك حساسية محصول الموز الشديدة لانخفاض درجات الحرارة،

**جدول (٤٨)**

**المحاصيل الزراعية لدى عينة الدراسة**

| المحصول | التكرار | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| الموز | ٣٤ | %٢٦,٢ |
| الخضراوات | ٦٧ | %٥١,٥ |
| الحمضيات | ٢٢ | %١٦,٩ |
| الأشجار الأخرى | ٧ | ٥,٤ |
| المجموع | ١٣٠ | %١٠٠ |

* **المصدر الدراسة الميدانية**

### ٥. ٢ اثر الصقيع على المحاصيل الزراعية وأسعارها

يعد الأردن من الدول محدودة الموارد الزراعية إذ أن مساحة أراضية القابلة للزراعة لا تتجاوز أربعة ملايين دونما.وتشكل الأراضي المستغلة بالزراعة البعلية نحو٧١,٩% من إجمالي المساحة المزروعة والمروية بنسبة٢٨,١% (الإحصاءات العامة، ٢٠٠٤).

وبالرغم من تدني نسبة مساهمة القطاع الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي، حيث تبلغ نسبة المساهمة ٤% (البنك المركزي الأردني،٢٠٠٥) إلا انه مازال يشكل بابعادة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية احد القطاعات الأساسية في الاقتصاد الأردني ذلك لأنه محور أساسي للتنمية الريفية،ويعد مصدر للدخل والعمالة لسكان الريف والبادية.ولكونه قطاعا مولدا للنشاطات في القطاعات الاقتصادية الأخرى وبخاصة قطاعي الصناعة والخدمات (غزاوي، ١٩٩٢).

وتشير العديد من الدراسات المتعلقة بالقطاع الزراعي إلى وجود عدد من المعوقات التي تحد من نمو هذا القطاع.ومنها ندرة الموارد المائية وقلة رأس المال المستثمر ومحدودية مساحة الأراضي الزراعية وضعف قاعدة الخدمات المساندة والفجوة التكنولوجية وعدم وجود سياسة زراعية واضحة المعالم.وتلعب كل من مؤسسة الإقراض الزراعي والتسويق الزراعي ومؤسسات التمويل المختلفة ( البنوك،الجمعيات التعاونية،...) والضمان الاجتماعي دورا كبيرا في تنمية القطاع الزراعي.(مقبل،٢٠٠٣)

وعلى تعدد المعوقات للقطاع الزراعي يأتي على رأسها المخاطر الطبيعية الخارجة عن سيطرة أو توقعات المزارعين حيث أن هذه المخاطر في فترة وجيزة تهلك المحاصيل الزراعية مما يترتب عليه أثار سلبية متعددة.وقد قامت الحكومة في وضع حلول للمعوقات سابقة الذكر وساهمت هذه الحلول بجزء من المشكلة. ولكن مشكلة المخاطر الطبيعية وعلى رأسها الصقيع لهذه اللحظة لا توجد حلول جذرية لها لحماية المزارع الذي هو المتضرر الأول من هذه المخاطر.

ومن هذا المنطلق فان حدوث أي خلل في عملية الإنتاج الزراعي نتيجة لهذه المخاطر الخارجة عن سيطرة المزارعين لحماية مزارعهم،يؤثر سلبا على العملية الإنتاجية الاقتصادية بكافة جوانبها.من حيث الإنتاج والأسعار ومن هنا كان لابد من محاولة ايجاد الحلول التي قد تساهم بشكل جزئي في التخفيف من الآثار السلبية المترتبة على ذلك.

**٥. ٣ الصقيع عام ٢٠٠٤م**

أثرت على المملكة في يومي ١٧-٢٠٠٤/١٢/١٨ موجة صقيع شديدة من أصل سيبيري انخفضت فيهما درجات الحرارة الصغرى إلى ما دون الصفر المئوي.نتج عنها أضرار فادحة في المزروعات خاصة في وادي الأردن وقد تراوحت نسبة الضرر ما بين (١٠%-١٠٠%) حسب نوع المحصول والمنطقة وفيما يلي توضيحا لأثر هذه الموجة على الزراعة في الأردن.(وزارة الزراعة،٢٠٠٥).

بلغت المساحة الكلية المتضررة في المملكة والتي تم تعويضها ٣٨ ألف دونم منها ٣١ ألف دونم في الأغوار والباقي في المرتفعات والبادية.وتوزعت الأضرار كالآتي:

في منطقة وادي الأردن بلغت المساحة المتضررة حوالي ٣١ ألف دونم.وبلغ عدد المزارعين الذين تم تعويضهم ١٤٢٠ مزارعا وبقيمة تعويض بلغت ١٣٤ ألف دينار.أما مناطق المرتفعات والبادية فقد بلغت المساحة المتضررة حوالي ٧ ألف دونم وعدد المزارعين ٢٦١ مزارعا.وتم تعويضهم بقيمة ١٢٧ ألف دينار.

يبين جدول (٤٩) مجمل المساحة المتضررة في مناطق المرتفعات والبادية والتي بلغت ما يقارب من ٨٩٩٧ دونم .ويوضح جدول (٥٠) مساحة الأراضي الزراعية لعام ٢٠٠٤ والمساحات المتضررة منها والتي بلغت ما يقارب ٤٦ ألف دونم مقارنة مع المساحات المزروعة للعروة التشرينية في تلك المناطق والتي بلغت ١٣٥ ألف دونم. ويوضح الجدول(٥١) أعداد المزارعين المتضررين وتوزيعهم الجغرافي، وسجلت أعلى نسبة من المجموع العام في دير علا إذ بلغت ٣٩,٦%.

**جدول (٤٩)**

**المساحة المتضررة من الخضراوات في البادية والمرتفعات**

| المحافظة<br>المحصول | معان<br>المساحة | الطفيلة<br>المساحة | العقبة<br>المساحة | اربد(بني كنانة)<br>المساحة | العاصمة<br>المساحة | المفرق<br>المساحة | مادبا<br>المساحة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| باذنجان | ٣٠ | ١٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ١٥٠ | ٣١ |
| ملفوف | ٤٥ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ |
| فول | ٦٥ | ٠ | ١٨٠ | ٠ | ٤٠٦ | ٢٧٠ | ٠ |
| زهرة | ١٦٢ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ |
| بطاطا | ٠ | ٠ | ١١٠٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ |
| بندورة | ١٢٤٠ | ٦١٧ | ٢١٤٩ | ٠ | ٠ | ٠ | ١٢٩٣ |
| فلفل | ٣٥ | ٢١ | ٠ | ٠ | ٠ | ٥٠ | ٢٤ |
| خيار | ٤٨ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ |
| فاصولياء | ٠ | ٨٢ | ٥ | ٠ | ٠ | ٠ | ١٥ |
| لوبيا | ٠ | ١٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ |
| كوسا | ٩٠ | ١٣١ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ |
| الموز | ٠ | ٠ | ٠ | ١٧٧ | ٠ | ٠ | ٠ |
| خس | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٦٥ | ٠ | ١٦ |
| ميرمية | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٤٦٥ | ٠ |
| باميا | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ١٥ |
| المجموع | ١٧١٥ | ٨٧١ | ٣٤٣٤ | ١٧٧ | ٤٧١ | ٩٣٥ | ١٣٩٤ |

*** المصدر:وزارة الزراعة،٢٠٠٥**

جدول (٥٠)

مساحة الأراضي الزراعية لعام ٢٠٠٤ والمساحات المتضررة منها

| المنطقة | مساحة الخضار التشرينية | المساحة المتضررة |
|---|---|---|
| وادي الأردن/ الشونة الشمالية | ٢٢٠٩٩ | ٩٥٦٨ |
| دير علا | ٢٨٩١٨ | ١٦٩٢١ |
| الشونة الجنوبية | ٢٥٥٧١ | ٤٨٦٩ |
| المجموع | ٧٦٥٨٨ | ٣١٣٥٨ |
| المرتفعات / العاصمة | ٢٤٣٨ | ٤٧١ |
| مادبا | ٢٣٤٩ | ١٣٩٤ |
| المفرق | ٦٣٥٠ | ٩٣٥ |
| الطفيلة | ١٦٥٠ | ٨٧١ |
| معان | ١٢٢٤١ | ١٧١٥ |
| العقبة | ١٩٤٢٧ | ٣٤٣٤ |
| المجموع | ٤٤٤٥٥ | ٨٨٢٠ |
| المنطقة | مساحة الموز المزروعة | المساحة المتضررة |
| وادي الأردن / الشونة الشمالية | ٣٣٤٩ | ١٩٨٦ |
| دير علا | ٤٠ | ٤٠ |
| الشونة الجنوبية | ١٠٠٠٠ | ٣٩١٦ |
| بني كنانة/اربد | ٥٣٣ | ١٧٧ |
| المجموع | ١٣٩٢٢ | ٦١١٩ |
| إجمالي الأغوار | ٨٩٩٧٧ | ٣٧٣٠٠ |
| إجمالي المرتفعات | ٤٤٩٨٨ | ٨٩٩٧ |
| المجموع العام | ١٣٤٩٦٥ | ٤٦٢٩٧ |

* المصدر:وزارة الزراعة،٢٠٠٥

**جدول (٥١)**

**أعداد المزارعين المتضررين وتوزيعهم الجغرافي**

| المنطقة | عدد المزارعين المتضررين | %المزارعين المتضررين حسب المنطقة | النسبة المئوية من المجموع الكلي |
|---|---|---|---|
| وادي الأردن/ الشونة الشمالية | ٥٣٤ | ٣٧,٧ | %٣٢,٥ |
| دير علا | ٦٥٢ | ٤٦ | %٣٩,٦ |
| الشونة الجنوبية | ٢٣٠ | ١٦,٣ | %١٤ |
| المجموع | ١٤١٦ | ٨٦ | - |
| المرتفعات / والبادية العاصمة | ١٥ | ٦,٦ | %١ |
| مادبا | ٦٣ | ٢٧,٥ | %٣,٨ |
| اربد | ٤١ | ١٧,٩ | %٢,٥ |
| المفرق | ٩ | ٤ | %½ |
| الطفيلة | ٥٥ | ٢٤ | %٣,٣ |
| معان | ٢٠ | ٨,٧ | %١,٢ |
| العقبة | ٢٦ | ١١,٤ | %١,٦ |
| مجموع المرتفعات والبادية | ٢٢٩ | ١٤ | - |
| المجموع الكلي | ١٦٤٥ | %١٠٠ | %١٠٠ |

* **المصدر** :**وزارة الزراعة،٢٠٠٥**

## أضرار الصقيع التي لحقت بأفراد العينة

بلغت نسبة من تضرروا من آخر نوبة صقيع (٢٠٠٤) من أفراد العينة ٨٠%. ويتضح من خلال جدول (٥٢) وجدول (٥٣) المساحة التي كانت مزروعة والمساحة التي تضررت من الصقيع لدى أفراد العينة.حيث بلغت أعلى نسبة للمساحة المزروعة ٣٨,٥%للفئة ١٠-٣٠ دونما و٢٣% للفئة٣٠-٥٠ دونما،ثم يليها ٢٠,٢% للمساحة أكثر من ٦٠دونم واقل النسب كانت للمساحة اقل من ١٠ دونما بنسبة ١٨,٣%. من خلال ذلك يتبين أن أعلى نسبة للمساحات المتضررة وقعت بين ٣٠-٥٠ دونم وهذه المساحات تحتاج إلى مبالغ كبيرة لإعدادها للعملية الزراعية، وحدوث ضرر للمحاصيل المزروعة فيها تشكل خطر كبير يقع على كاهل المزارع.

أما المساحات التي تضررت فأعلى نسبة تقع بين ٣٠-٥٠ دونما بنسبة ٣٢,٧%ثم ١٠-٣٠ دونما بنسبة ٢٧,٩% يليها ٢١,٢% اقل من ١٠ دونمات واقل النسب كانت للمساحة أكثر من ٦٠ دونما بنسبة ١٨,٢%.وتعتبر الخضراوات من

أساسيات الغذاء اليومي للمواطن فحدوث نقص في توفر كمياتها يؤثر سلبا على المستهلك.

**جدول (٥٢)**

**المساحة التي كانت مزروعة لدى عينة الدراسة**

| المساحة | التكرار | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| اقل من ١٠ دونمات | ١٨ | ١٨,٣ |
| ١٠-٣٠ | ٤٠ | ٣٨,٥ |
| ٣٠-٥٠ | ٢٤ | ٢٣ |
| أكثر من ٦٠ دونم | ٢١ | ٢٠,٢ |
| المجموع | ١٠٤ | ١٠٠ |

* المصدر الدراسة الميدانية

**جدول(٥٣)**

**المساحة التي تضررت من الصقيع لدى عينة الدراسة**

| المساحة | التكرار | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| اقل من ١٠ دونمات | ٢٢ | ٢١,٢ |
| ١٠-٣٠ | ٢٩ | ٢٧,٩ |
| ٣٠-٥٠ | ٣٤ | ٣٢,٧ |
| اكثر من ٦٠ دونم | ١٩ | ١٨,٢ |
| المجموع | ١٠٤ | ١٠٠ |

* (المصدر،الدراسة الميدانية)

**المحاصيل التي تضررت من الصقيع:**

وقعت الخسائر ضمن محصول الموز والخضراوات (البندورة، الكوسا، الفلفل، باذنجان، والخيار) حيث بلغت نسبتهما ٣٣,٧%و٦٦,٣% على التوالي كما في الجدول (٥٤). إذ أن هذه المحاصيل حساسة لانخفاض درجة الحرارة.

**جدول (٥٤)**

**المحاصيل التي تضررت لدى عينة الدراسة**

| المحصول | التكرار | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| الموز | ٣٥ | ٣٣,٧ |
| الخضراوات | ٦٩ | ٦٦,٣ |
| المجموع | ١٠٤ | ١٠٠ |

* المصدر الدراسة الميدانية

### التكلفة المادية للزراعة

يبين الجدول (٥٥) التكلفة المادية للمحاصيل حيث بلغت أعلى نسبة للتكلفة المادية للمحاصيل للفئة الأكثر من ١٤٠٠ دينار بنسبة ٣٨,٥% ويليها فئة اقل من ٨٠٠ دينار بنسبة ٢٤% ثم ٨٠٠-١٠٠٠دينار و١١٠٠-١٣٠٠دينار بنسبة ١٨,٣% و١٩,٢% على التوالي. من ذلك يتبين أن التكلفة المادية للزراعة عالية وخسارة المزارع لها تؤثر بشكل كبير عليه لأنه لا يضمن التعويض.

**جدول (٥٥)**

**التكلفة المادية للزراعة لدى عينة الدراسة**

| التكلفة/دينار | التكرار | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| اقل من ٨٠٠ | ٢٥ | ٢٤ |
| ٨٠٠-١٠٠٠ | ١٩ | ١٨,٣ |
| ١١٠٠-١٣٠٠ | ٢٠ | ١٩,٢ |
| أكثر من ١٤٠٠ | ٤٠ | ٣٨,٥ |
| المجموع | ١٠٤ | ١٠٠ |

* المصدر الدراسة الميدانية

**التكلفة المادية التي خسرها المزارعون**

يوضح الجدول (٥٦) التكلفة المادية التي خسره المزارعون حيث تقع أعلى نسبة لخسارة المزارعين لأكثر من ١٢٠٠ دينار بنسبة ٣٣,٧% ثم اقل من ٨٠٠ دينار بنسبة ٢٥,٩% ويليها ١٠٠-١٢٠٠ دينار بنسبة ٢٣,١%ثم ٨٠٠-١٠٠٠ دينار بنسبة ١٧,٣%. وهذه الخسارة يترتب عليها تكاليف مادية تقع على كاهل المزارع، حيث أن التعويض لن يغطي كامل الخسارة، هذا إذا شمل التعويض جميع المزارعين، وهنالك من حصل على تكاليف الزراعة من مؤسسة الإقراض الزراعي، وبما أن المحصول دمر فان عملية السداد أصبحت صعبه.

**جدول(٥٦)**

**التكلفة المادية التي خسرها أفراد العينة نتيجة الصقيع**

| التكلفة/دينار | التكرار | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| اقل من ٨٠٠ | ٢٧ | ٢٥,٩ |
| ٨٠٠-١٠٠٠ | ١٨ | ١٧,٣ |
| ١٠٠٠-١٢٠٠ | ٢٤ | ٢٣,١ |
| أكثر من ١٢٠٠ | ٣٥ | ٣٣,٧ |
| المجموع | ١٠٤ | ١٠٠ |

* المصدر الدراسة الميدانية

**٥. ٤ أسعار المحاصيل الزراعية**

تلعب الأسعار دورا بارزا في الحياة الاقتصادية والاجتماعية لكونها احد المتغيرات الهامة التي تؤثر على النشاطات الاقتصادية المختلفة.فتأثيرها على النشاط الاقتصادي بشكل عام وبالأخص القطاعات التي تعتمد على المنتجات الزراعية كمدخلات للإنتاج وللأسعار انعكاس مباشر على دخول المزارعين. ومن هذا المنطلق تحظى الأسعار الزراعية بأهمية بالغة خاصة لدى الهيئات العامة والخاصة والأفراد ذلك لتأثير الأسعار على قراراتهم المختلفة. فالمنتجون يعتمدون على

مستويات الأسعار وخاصة توقعاتهم المستقبلية لتخطيط عمليات الاستثمار والإنتاج أما الحكومات فتعتبر الأسعار الزراعية احد المؤشرات الاقتصادية الهامة التي تعتمدها في رسم سياستها الاقتصادية (وزارة التخطيط، ١٩٩٩) أما المستهلك فتتمثل نفقاته على السلع الزراعية جزءا كبيرا من دخله وخاصة أصحاب الدخل المحدود وبالتالي فان التغيرات التي تحدث في مستويات الأسعار الزراعية تنعكس بآثار ايجابية أو سلبية على المستوى المعيشي (غزاوي، ١٩٩٢).

ونظراً لأهمية الأسعار ودورها البارز بالتأثير في العديد من الأنشطة والمجالات الاقتصادية والاجتماعية،جاءت دراسة الأسعار من خلال تأثير الصقيع على أسعار المحاصيل الزراعية. فعلى سبيل المثال كان لآخر موجة صقيع تعرض لها الأردن تأثير على أسعار الخضار والفواكه.حيث ادت نوبة الصقيع عام ٢٠٠٤ على محصول الكوسا البطاطا والباذنجان والبندورة والموز، لحساسية هذه المحاصيل لانخفاض درجة الحرارة وأدى إلى حدوث ارتفاع في أسعارها نتيجة لقلة الكميات الموردة إلى السوق.فقد ارتفع سعر كيلو البندورة بمعدل ٣٥ قرشا فيما كان في اليوم ذاته من العام (٢٠٠٣) ١٧ قرشا وسعر كيلو الخيار نصف دينار وسعر الكوسا ٦٠ قرشا بينما كان في اليوم ذاته من العام الذي سبقه ٢٠ قرشا. أوضحت إحصائيات السوق المركزي أن كمية الخضار التي دخلت السوق بعد حدوث الصقيع ١٨٨٠ طنا فيما كانت في اليوم ذاته من العام (٢٠٠٣) ٢٠٠٠ طن.(جريدة الرأي،٢٠٠٤).

وفي دراسة أعدتها مديرية الجودة ومراقبة الأسواق في وزارة الصناعة والتجارة لأسعار الخضار والفواكه لشهري تشرين الثاني وكانون الأول لعام ٢٠٠٤ الجدول رقم (٥٧ والجدول ٥٨) تبين ارتفاعا متوسطه ٢٦,٦% على أسعار هذه السلع.وشملت الدراسة ١٥ صنفا وأشارت إلى ارتفاع أسعار عشر سلع مقابل انخفاض خمسة سلع فقط.

ونتيجة الدراسة أن مقدار ارتفاع سعر كيلو الكوسا بنسبة ٨٢,١% والزهرة ٥٤,٥% والبندورة ٥١,٧% والخيار ٣٠% والبصل الناشف ١١,١% والثوم ٦,٢% والفلفل الحلو ٦,٦%والليمون ١٦,٦% والبرتقال ٤,١%البطاطا ٤,١%.في حين

انخفضت أسعار التفاح البلدي بنسبة ٣,٥%والسبانخ ٦,٨%والفلفل الحار ١٣,٦% الموز ٢,٤%، وعزا السبب في الارتفاع إلى موجة الصقيع التي اجتاحت المملكة وضعف الموسم الزراعي (وزارة التجارة والصناعة، ٢٠٠٥).

**جدول (٥٧)**

**متوسط مؤشر أسعار بعض الخضار والفواكه لشهر تشرين الثاني ٢٠٠٤م**

**(سعر الكيلو غرام بالفلس)**

| المحصول | الأسبوع الأول | الأسبوع الثاني | الأسبوع الثالث | الأسبوع الرابع | المتوسط |
|---|---|---|---|---|---|
| باذنجان | ٣٠٠ | ٣٠٠ | ٢٥٠ | ٢٥٠ | ٢٧٥ |
| برتقال | ٦٠٠ | ٦٠٠ | ٦٠٠ | ٦٠٠ | ٦٠٠ |
| بصل ناشف | ٢٠٠ | ٢٥٠ | ٢٥٠ | ٢٠٠ | ٢٢٥ |
| بطاطا | ٣٥٠ | ٣٥٠ | ٢٥٠ | ٢٥٠ | ٣٠٠ |
| بندورة | ١٥٠ | ٢٢٠ | ٤٥٠ | ٣٠٠ | ٢٨٠ |
| التفاح | ٧٠٠ | ٧٠٠ | ٧٠٠ | ٧٠٠ | ٧٠٠ |
| ثوم | ٨٠٠ | ٨٠٠ | ٨٠٠ | ٨٠٠ | ٨٠٠ |
| خيار | ٣٥٠ | ٣٥٠ | ٣٥٠ | ٤٥٠ | ٣٧٥ |
| زهرة | ٣٠٠ | ٣٠٠ | ٢٥٠ | ٢٥٠ | ٢٧٥ |
| سبانخ | ٤٠٠ | ٣٥٠ | ٣٥٠ | ٣٥٠ | ٣٦٢,٥ |
| فلفل حار | ٤٠٠ | ٦٠٠ | ٦٠٠ | ٦٠٠ | ٥٥٠ |
| فلفل حلو | ٣٠٠ | ٤٠٠ | ٤٠٠ | ٤٠٠ | ٣٧٥ |
| كوسا | ٣٥٠ | ٣٥٠ | ٣٥٠ | ٣٥٠ | ٣٥٠ |
| ليمون | ٣٥٠ | ٣٠٠ | ٢٥٠ | ٣٠٠ | ٣٠٠ |
| موز | ٥٠٠ | ٥٥٠ | ٥٠٠ | ٥٠٠ | ٥١٢,٥ |

*** المصدر وزارة التجارة والصناعة،٢٠٠٥**

**جدول (٥٨)**

**متوسط مؤشر أسعار بعض الخضار والفواكه لشهر كانون الأول ٢٠٠٤م**

**(سعر الكيلو غرام بالفلس)**

| المحصول | الأسبوع الأول | الأسبوع الثاني | الأسبوع الثالث | الأسبوع الرابع | المتوسط |
|---|---|---|---|---|---|
| باذنجان | ٢٥٠ | ٢٥٠ | ٤٠٠ | ٤٠٠ | ٣٢٥ |
| برتقال | ٦٠٠ | ٥٠٠ | ٧٠٠ | ٧٠٠ | ٦٢٥ |
| بصل ناشف | ٢٥٠ | ٢٥٠ | ٢٥٠ | ٢٥٠ | ٢٥٠ |
| بطاطا | ٢٥٠ | ٣٠٠ | ٣٥٠ | ٣٥٠ | ٣١٢,٥ |
| بندورة | ٣٠٠ | ٣٥٠ | ٦٠٠ | ٤٥٠ | ٤٢٥ |
| التفاح | ٧٠٠ | ٦٠٠ | ٧٠٠ | ٧٠٠ | ٦٧٥ |
| ثوم | ٨٠٠ | ٨٠٠ | ٩٠٠ | ٩٠٠ | ٨٥٠ |
| خيار | ٤٥٠ | ٥٠٠ | ٥٠٠ | ٥٠٠ | ٤٨٧,٥ |
| زهرة | ٢٥٠ | ٥٠٠ | ٥٠٠ | ٤٥٠ | ٤٢٥ |
| سبانخ | ٣٠٠ | ٣٠٠ | ٤٠٠ | ٣٥٠ | ٣٣٧,٥ |
| فلفل حار | ٥٠٠ | ٤٠٠ | ٥٠٠ | ٥٠٠ | ٤٧٥ |
| فلفل حلو | ٤٠٠ | ٣٠٠ | ٤٠٠ | ٥٠٠ | ٤٠٠ |
| كوسا | ٣٥٠ | ٥٠٠ | ٩٠٠ | ٨٠٠ | ٦٣٧,٥ |
| ليمون | ٣٠٠ | ٣٠٠ | ٥٠٠ | ٣٠٠ | ٣٥٠ |
| موز | ٥٠٠ | ٥٠٠ | ٥٠٠ | ٥٠٠ | ٥٠٠ |

* **المصدر:وزارة التجارة والصناعة،٢٠٠٥**

**اثر الصقيع على أسعار المحاصيل الزراعية لدى أفراد العينة**

يبين جدول (٥٩) متوسط أسعار المحاصيل الزراعية قبل وبعد حدوث الصقيع لدى أفراد عينة الدراسة، إذ يتضح من أن سعر الموز قبل حدوث الصقيع ٥٥٠ فلس وبعد حدوثه أصبح ٧٥٠ فلس والبندورة ٣٠٠ فلس وبعد حدوث الصقيع٦٠٠ فلس وكذلك باقي المحاصيل، ويلاحظ الارتفاع في أسعارها وهذا يوضح الأثر السلبي المترتب على المزارع والمستهلك.حيث أن المزارع خسر جزء

كبير من المحصول والجزء الذي باعه لا يغطي التكاليف المدفوعة عليه.والمستهلك يدفع مقابل الحصول على كيلو البندورة مثلا ٦٠٠ فلس وما ينطبق عليها ينطبق على باقي المحاصيل مما يترتب عليه عبء اقتصادي يقع على كاهل المنتج والمستهلك.

**جدول (٥٩)**

**متوسط سعر المحاصيل الزراعية قبل وبعد حدوث الصقيع لدى عينة الدراسة**

| المحصول | قبل حدوث الصقيع<br>السعر/ بالفلس | بعد حدوث الصقيع<br>السعر/ بالفلس |
|---|---|---|
| الموز | ٥٥٠ | ٧٥٠ |
| البندورة | ٣٠٠ | ٦٠٠ |
| الكوسا | ٢٥٠ | ٧٠٠ |
| الفلفل | ٣٠٠ | ٦٠٠ |
| الخيار | ٢٧٠ | ٥٠٠ |
| باذنجان | ٢٠٠ | ٥٠٠ |

* **المصدر الدراسة الميدانية**

**تعويم الأسعار الزراعية**

من إجابات أفراد العينة تبين أن لتعويم الأسعار الزراعية اثر سلبي متبادل على المزارع والمستهلك على حدا سواء.وذلك لان المنتجات الجيدة والرديئة على حد قولهم تباع بنفس السعر، وانخفاض أسعار منتجاتهم وتحكم كبار التجار (حيتان السوق كما وصفهم بعض المزارعين) بالأسعار.أما التاجر فيشتري المحاصيل الزراعية بأقل الأسعار ويبيعها للمستهلك بأسعار مرتفعة. وهنا يلاحظ أن المزارع يواجه مشكلة حدوث الصقيع من جهة وتعويم الأسعار من جهة أخرى مما يؤثر سلبا على المردود المادي الذي ينتظره المزارع من محاصيله الزراعية.

وجميع أفراد العينة أجابوا بعدم اهتمام الجهات المختصة في متابعة أسعار منتجاتهم الزراعية.وانه يتمثل دور مديريات الزراعة التابعة لكل منهم في التوعية

والإرشاد الزراعي بنسبة ٣١,٥%وزيارات الميدانية ٥٠% ودورات التدريبية ١٨,٥%.

# الفصل السادس
# التامين الزراعي في الأردن

## ٦. ١ نشأة التامين ومفهومه بشكل عام وحكمه الشرعي

### نشأة التامين

يعاني الإنسان في مختلف العصور الكثير من الخوف والقلق إزاء ما يتعرض له من مخاطر متعددة أو احتمال ما سيتعرض له، أي ما يخفيه له الزمن.تتعدد أنواع المخاطر التي قد تصيب الإنسان من أخطار شخصية سواء في صحته كالمرض أو العجز أو الشيخوخة وغيرها أو أخطار على الأموال كالحريق آو السرقة أو الغرق أو التلف وما إلى ذلك أو أخطار يكون الإنسان سببها مما يترتب عليه تحمل مسؤوليتها أمام القانون مثل حوادث الطرق أو أخطاء في العمل كالأخطاء الطبية أو الفنية وغيرها.

من جراء ذلك حاول الإنسان بمختلف الطرق والوسائل منع وقوع الأخطار بمختلف إشكالها وأنواعها، مما نتج عنه التطور في إحداث وسائل مختلفة تتناسب ونوع الخطر المحتمل حدوثه مثل صناعة الأدوية لمكافحة الإمراض وابتكار أجهزة لمحاصرة الحرائق، تشيد الجسور للحد من حوادث الطرق وإنشاء جسور بحرية أيضا.وبالرغم من ذلك لم تشعر هذه الطرق جميعها الإنسان بالأمن لأنه بقي عاجزاً أمام الكثير منها في تفادي العديد من المخاطر. مما دفعه للبحث عن طرق بديله تشعره أكثر بالأمن فاتجه نحو ادخار جزء من دخله وإيداعها لوقت الحاجة إلا أن هذه الوسيلة جعلت من هذه الأموال مجمدة وغير مجدية اقتصاديا في المساهمة في النشاطات الاقتصادية المختلفة.وهذا أدى إلى اتجاه تفكير الإنسان في التعاون مع غيره ممن يتعرضون لمخاطر متشابهه في مواجهة الأخطار وذلك بان يتحمل كل منهم جزءاً من الخسائر التي قد تصيب احدهم نتيجة لتعرضه لخطر ما وهذا ما يصطلح عليه ب (التامين التبادلي) (الحكيم، ٢٠٠٣).

ومع الوقت اتجه الإنسان في تفكيره للجوء إلى جهة معينة يدفع لها مبلغاً من المال يتم الاتفاق عليه في مقابل أن تتعهد له تلك الجهة بتعويض خسائره لو حدثت،وهذا ما يصطلح عليه (التامين التجاري).

ويوضح المؤرخون أن للتامين جذور ضاربة في القدم منذ زمن حمورابي ٢٢٥٠ق.م والإغريق وزمن المصريين القدماء وفي روما أيضا. وأول أشكال التامين كان التامين البحري وقد ابتدع زمن الإمبراطورية الرومانية حيث كان يطلب من تجار الأسلحة المخاطرة باستثمار رؤوس أموالهم،وذلك بإرسال الأسلحة بحراً لتزويد قوات الإمبراطورية بها.فكانت الدولة تضمن للتاجر ماله إذا فقدت الأسلحة بفعل العدو، أو أخطار البحر.وانتشرت فيما بعد صور التامين البحري بمختلف أشكالها.

وظهر التامين البري في صورته بالتامين من الحريق وذلك عقب حريق هائل شب في لندن في سنة ١٦٦٦م، وقد التهم أكثر من ثلاثة عشر ألف منزل ونحو مائة كنيسة.وذلك في أربعة أيام أتى خلالها على حوالي ٨٥%من مباني المدينة الكبيرة.وهذا الحادث جعل الناس يفكرون جديا بالطريقة التي يمكن من خلالها حماية أنفسهم وممتلكاتهم من الحوادث المختلفة.وبعد هذا الحادث بفترة وجيزة تم افتتاح أول مكتب للتامين من الحريق في لندن، ثم بعد ذلك انتشرت في فرنسا وبلجيكا وألمانيا والولايات المتحدة الأمريكية. ولم ينته القرن الثامن عشر حتى كان نظام التامين قد انتشر في البلاد الأوروبية والأمريكية كلها.

ومع مرور الوقت ظهرت صور مختلفة من التامين تبعا لاختلاف الحاجات والحالات. منها التامين من الحوادث الشخصية، والتامين من تلف الآلات الميكانيكية. والتامين من الآفات الزراعية، والتامين من حوادث النقل البري والجوي، والتامين من أخطار الحروب، والتامين عن المسؤولية في مزاولة المهنة، والتامين من استهلاك السندات وغيرها الكثير. وظهرت صور من التامين تولتها الدولة كالتامين من المرض،والتامين من حوادث العمل والتامين للشيخوخة والعجز والتعطل.

أما العالم الإسلامي فلم يعرف التامين إلا في أواخر القرن التاسع عشر عن طريق الشركات الايطالية والبريطانية، إبان النهضة الصناعية في أوروبا. وذلك عن طريق التامين على البضائع المجلوبة من البلاد الأوروبية بواسطة الوكلاء التجاريين الأجانب الذين كانوا يقيمون في البلاد لعقد صفقات الاستيراد. فقد ادخل هؤلاء عقد التامين إلينا مبتدئاً من التامين البحري على هذه الصفقات الاستيرادية (شبير،١٩٩٦)

**معنى التامين**

أصل الكلمة هي الأمن.وهي ثلاثية (امن).فالأمن ضد الخوف. يشير مجمع اللغة العربية بالقاهرة في معجمه الوسيط:"امن على الشيء: دفع مالا منجّما لينال هو أو ورثته قدراً من المال متفقاً عليه. أو تعويضاً عما فقد،يقال:-امّن على حياته أو على داره، أو سيارته،لينعم بالأمان تجاهها"ذلك أن أهم وظيفة يقوم بها التامين للمؤمن هي أن يكفل له الأمان، وقد اشتق لفظ التامين من الأمان" (الجمعة،٢٠٠٣)
وعرفه القانون المدني الأردني في المادة (٩٢٠) بأنه "نظام تعاقدي يقوم على أساس المعاوضة، غايته التعاون على ترميم أضرار المخاطر الطارئة بواسطة هيئات منظمة تزاول عقوده بصورة فنية قائمة على أسس وقواعد إحصائية".

ويعرف نظام التامين:"انه نظام تعاوني تضامني يؤدي إلى تفتيت أجزاء المخاطر والمصائب وتوزيعها على مجموع المستأمنين عن طريق التعويض الذي يدفع للمصاب من المال المجموع من حصيلة أقساطهم. بدلا من أن يبقى الضرر على عاتق المصاب وحده" (شبير،١٩٩٦).

أما عقد التامين فيعرف على انه" عقد يلتزم فيه المؤمِّن بمقتضاه أن يؤدي إلى المؤمَّن له أو إلى المستفيد الذي اشترط التامين لصالحه مبلغاً من المال أو إيرادا مرتباً أو أي عوض مالي آخر في حالة وقوع الحادث، أو تحقق الخطر المبين بالعقد، وذلك في نظير قسط أو أية دفعة مالية يؤديها المؤمَّن له للمؤمِّن. ويتحمل بمقتضاه المؤمن تبعة مجموعة من المخاطر بإجراء المقاصة بينهما وفقا لقوانين الإحصاء".

**أقسام التامين وحكمه الشرعي**

قسم العلماء التامين من حيث المؤسسات التي تقوم به إلى ثلاثة أقسام وهي: (شبير، ١٩٩٦).

**أ. التامين التعاوني(الاجتماعي):**

هو الذي تقوم به الدولة لمصلحة الموظفين والعمال.فتؤمنهم من إصابة المرض والعجز والشيخوخة ويسهم في حصيلته الموظفين والعمال وأصحاب الأعمال والدولة.ولا تقصد الدولة من وراء ذلك تحقيق الأرباح. وهو يشتمل على الصور التالية:

١. نظام التقاعد.

٢. نظام الضمان الاجتماعي.

٣. التامين الصحي.

وهذا القسم بجميع صوره السابقة جائز شرعاً بلا خلاف مهما كان نوع الخطر المؤمن منه لأنه ينسجم مع مقاصد الشريعة التي تدعو إلى التكامل الاجتماعي على أساس من التبرع.

**ب. التامين التبادلي:**

هو الذي تقوم به الجمعيات الخيرية والتعاونية لتامين حاجات المنتسبين إليها،وله عدة صور منها:

١. الجمعيات الخيرية التي تنشا بين أهل القرى والمدن.

٢. الجمعيات التي تنشا بين الموظفين في كل مؤسسة.

**حكمه:**

هذا النوع من التامين جائز شرعا بلا خلاف، لأنه تعاون محض على تخفيف اثر الكوارث وترميم آثارها بقدر الاستطاعة. ولا يقصد من ورائه تحقيق الأرباح.وهو تطبيق لقوله تعالى: [ وَتَعَاوَنُواْ عَلَى الْبرِّ وَالتَّقْوَى وَلاَ تَعَاوَنُواْ عَلَى الإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ ] (سورة المائدة، آية ٢).

**جـ. التامين التجاري**

هو التامين الذي تقوم به شركات التامين المعاصرة وفق عقد تبرمه الشركة مع الأفراد على تأمينهم من خطر ما.وهذا النوع من التامين يثار حوله الجدل من ناحية تحريمه وتحليله، ولذلك سوف يتم الحديث عن أنواعه والآراء التي حرمته وما هي أسباب التحريم والآراء التي قالت بجوازه وما هي أسبابهم.

**٦. ١. ٤ أنواع التامين التجاري**

**أولاً: التامين على الأشياء**

هو التامين على الأشياء من الأضرار والخسائر التي تلحقها؛كالتامين على المحل التجاري من الحريق،والبضائع من الغرق،والنقود التي يقبضها الصراف من السرقه،والماشية من الموت والمزروعات من التلف وغير ذلك.

**ثانياً: التامين على الأشخاص**

وينقسم إلى قسمين:

**أ. التامين على الحياة**

وهو عقد يتعهد المؤمِّن بمقتضاه دفع مبلغ من المال للمؤمَّن له عند موته أو عند بقائه حياً بعد مدة معينة.

**ب. التامين من الإصابات "الحوادث"**

وهو عقد تلتزم الشركة بمقتضاه بدفع مبلغ من المال عند وقوع الإصابة المؤمن منها، كدفع مبلغ من المال للعامل الذي يصاب بعجز دائم. أو دفع مصاريف العلاج عند حدوث الإصابة، مقابل أن يدفع المؤمن له قسطا شهرياً.

**ثالثاً:تامين من المسئولية عن الغير"ضد الغير"**

وهو تامين الشخص نفسه من الأضرار التي تصيبه في ماله نتيجة لحاق الضرر بالغير، مثل تامين صاحب السيارة عن مسئوليته تجاه الغير عما تحدثه سيارته من أضرار بالآخرين.

وبعبارة أخرى، تامين المستأمن ضد رجوع غيره عليه بسبب الأضرار التي لحقته،والتي تستوجب مسئولية المستأمن، مثل التامين من المسئولية المهنية، كتامين صاحب المصنع عما يصيب العمال من إصابات تستوجب مسئولية صاحب المصنع.

**حكم التامين التجاري**

اختلف العلماء في الحكم التأمين فمنهم من منع جميع أنواع التأمين ومنهم من منع بعض أنواعه وأجازا البعض الأخر. ومنهم من أجاز جميع أنواع التأمين (الجمعة، ٢٠٠٣).

**٦. ٢ التامين الزراعي:**

تلعب العوامل الجوية المختلفة دورا بارزا في إلحاق الضرر بالعديد من المحاصيل الزراعية وتتنوع العوامل الجوية من جفاف وصقيع وبرد ورياح وفيضانات وغيرها،ويقف المزارع إزاء هذه المخاطر الطبيعية مكتوف اليدين لا حول له ولا قوة لأنه لا يملك.الحل للحد من آثارها التدميرية وبعد حصول التدمير يكون المزارع أول من يدفع الثمن وقد يكون الوحيد.

ومن هذا المنطلق جاءت فكرة التامين الزراعي لتُطرح كحلٍ مناسبٍ للمساعدة من آثار المخاطر الطبيعية على المحاصيل الزراعية. إذ أن فكرة التامين الزراعي بمختلف أشكالها وأنواعها هي حالة من المفترض أن تلازم التطور الزراعي في هذا الوقت. حيث أن التامين هو شكل من أشكال الحماية من الحالات الطارئة التي تخرج عن إرادة الإنسان.وهذه الفكرة تريح المزارع من مختلف النواحي وذلك بشعوره بالأمان من أن جهده لن يضيع إذا تعرض محصوله لأي خطر.ومن المعتقد أن التامين الزراعي أصبح ضرورة ملحة يجب أن تطرح ويتم دراستها ضمن رؤية مستقبلية واضحة ووضع الضوابط والشروط والأهداف لها والسعي إلى إيجادها على ارض الواقع.

وهنالك الكثير من الدول الأجنبية التي خاضت تجربة التامين الزراعي بقطاعية الحيواني والنباتي وبكافة أشكاله سواء التامين الشامل للمزرعة أم التامين الجزئي سواء للمحصول أو الإنتاج.

وتبنى فكرة التامين الزراعي لتشمل جميع العاملين في القطاع الزراعي، وسيكون لها الأثر الايجابي في تحفيز وتشجيع العاملين في القطاع في الاستقرار والشعور بالأمان وعدم الخسارة إذ تعرضت مزارعهم للخطر.

فمثلا عند حدوث تدمير للمحاصيل الزراعية نتيجة للمخاطر الطبيعية تقوم الوزارة بتقديم تعويضات مالية مقدرة ضمن شروط محددة للمزارعين المتضررين، لكن هذا الحل لا يشمل جميع المزارعين المتضررين فيجب أن تنطبق الشروط التي حددتها الوزارة على المزارعين حتى يتم تعويضهم، ولا يتم التعويض في جميع الحالات التي تتعرض لها المحاصيل الزراعية للأخطار. ففي عام ٢٠٠٤م تم تعويض المزارعين المتضررين من جراء نوبة الصقيع وقد وضعت عدد من الأسس التي على أساسها تم التعويض وفيما يلي عرض موجز لها حسب المحصول (وزارة الزراعة،٢٠٠٥):

**الكوسا**

١. إذا كانت نسبة الضرر ٧٠-١٠٠% تعتبر خسارة كاملة (وكونها جميعها في بداية الإنتاج تعوض بالقيمة الكاملة للدونم).
٢. إذا كانت نسبة الضرر ٣٠،٤٠،٥٠،٦٠% تقدر القيمة حسب هذه النسب.
٣. إذا كانت نسبة الضرر ٢٠% فما دون لا تحتسب قيمة التعويض.
٤. قيمة التعويض للدونم ٤٠ دينار.

**البطاطا**

١. إذا كان المحصول في نهاية الإنتاج وفترة الحصاد لا تحتسب قيمة أضرار لها.
٢. إذا كانت نسبة الضرر ٤٠،٥٠،٦٠،٧٠% تقدر القيمة ب ٧٠% من التعويض.
٣. إذا كانت نسبة الضرر ٣٠% فما دون لا تحتسب قيمة التعويض.
٤. قيمة التعويض للدونم ٧٠ دينار.

**الفاصولياء**

١. كون جميع المساحات في بداية الإنتاج ولطبيعة هذا المحصول وحساسيته للصقيع وان المساحات المتضررة هي ليست كبيرة فيتم التعويض لجميع المتضررين وبنسبة ١٠٠% من قيمة التعويض للدونم.
٢. قيمة التعويض للدونم ٥٠ دينار

**الباذنجان**

١. إذا كان المحصول في نهاية الإنتاج لا تحتسب قيمة أضرار له.
٢. كون الباذنجان في مرحلة إنتاج يتم تقدير قيمة التعويض ب ٦٠% من قيمة الدونم.
٣. إذا كانت نسبة الضرر ٣٠% فما دون لا تحتسب قيمة للتعويض.
٤. قيمة التعويض للدونم ٥٠ دينار.

**الفلفل**

١. إذا كان المحصول في نهاية الإنتاج لا تحتسب قيمة أضرار له.
٢. إذا كانت نسبة الضرر ٣٠% فما دون لا تحتسب قيمة للتعويض.
٣. قيمة التعويض للدونم ٥٠ دينار.

**البندورة**

١. إذا كان المحصول في نهاية الإنتاج لا تحتسب قيمة أضرار له.
٢. إذا كانت نسبة الضرر ٣٠% فما دون لا تحتسب قيمة تعويض.
٣. قيمة التعويض للدونم ٥٠ دينار.

**الذرة**

١. إذا كانت نسبة الضرر ٣٠% فما دون لا تحتسب قيمة تعويض
٢. قيمة التعويض للدونم ٥٠ دينار.

**الموز**

١. إذا كانت نسبة الضرر ٣٠% فما دون للأشجار المثمرة لا تحتسب قيمة التعويض.
٢. إذا كانت نسبة شدة الضرر تزيد عن ٣٠%يعوض بلقيمة الكاملة للدونم للأشجار المثمرة كون أن خسارته هي في القطف الحالي.
٣. الاشتال الحديثة والزراعات الجديدة فيقدر قيم التعويض لها حسب الضرر.
٤. قيمة التعويض للدونم ٥٠ دينار.

لم يتم تعويض مزارعي البيوت البلاستيكية لوجود فارق في درجات الحرارة داخل البيت وخارجة بحدود ٣-٥ درجات مئوية.

مما سبق يتبين أن ليس كل المحاصيل المتضررة تم تعويض عنها والشروط السابق لا تنطبق على كل المزارعين،وبذلك فان الاعتماد على التعويض من قبل الحكومة عند حدوث أضرار للمحاصيل الزراعية نتيجة التعرض للكوارث الطبيعية المختلفة لا يعد طريقة مضمونه.

ونتيجة لتعدد المخاطر التي يتعرض لها القطاع الزراعي في الأردن تقرر في عام ٢٠٠٤ إنشاء صندوق للمخاطر الزراعية،ولكن هذا المشروع الآن معروض على لجنة التنمية في رئاسة الوزراء من اجل دراسته واقرارة.وتعني المخاطر الزراعية( مجموعة الكوارث الطبيعية التي لا يمكن تفاديها ويتعرض لها القطاع الزراعي مثل الصقيع، الثلج، البرد، الفيضانات، المطار الغزيرة، السيول، والجفاف ......الخ، ويقرها مجلس الإدارة في تعليمات خاصة (وزارة الزراعة،٢٠٠٥).

**تعويض أفراد العينة**

يبين الجدول (٦٠) أعداد المزارعين الذين تم تعويضهم من عينة الدراسة اذ بلغت نسبة المزارعين اللذين تم تعويضهم من أفراد العينة٧٦,٩% واللذين لم يتم تعويضهم بنسبة ٢٣,١%.والسبب في عدم تعويض هؤلاء المزارعين عزاه ما نسبته ١٦,٣%لعدم انطباق شروط عليهم وما نسبته ٣٠,٨ لا يعلم السبب في عدم تعويضه وما نسبته ٥٢,٩%قال أن التعويض شمل كبار المزارعين فقط.

**جدول (٦٠)**

**أعداد المزارعين الذين تم تعويضهم من عينة الدراسة**

| نعم تم التعويض | لا لم أعوض | المجموع |
|---|---|---|
| ٨٠ | ٢٤ | ١٠٤ |
| %٧٦,٩ | %٢٣,١ | %١٠٠ |

* **المصدر الدراسة الميدانية**

يوضح الجدول (٦١) المبلغ الذي تم تعويضه، إذ وقعت أعلى النسب بين ٨٠٠-١١٠٠ دينار بنسبة ٤٦,٣% ويليها٥٠٠-٨٠٠ دينار بنسبة ٢٢,٥%

و١٨,٧% لفئة اقل من ٥٠٠دينار، وأكثر من ١١٠٠ دينار نسبة ١٢,٥% وكانت جميع الإجابات بان المبلغ الذي تم تعويضه لم يغطي التكلفة المادية للزراعة.

**جدول (٦١)**

**المبلغ الذي تم تعويضه لأفراد عينة الدراسة.**

| المبلغ | التكرار | النسبة |
|---|---|---|
| اقل من ٥٠٠ | ١٥ | ١٨,٧ |
| ٥٠٠-٨٠٠ | ١٨ | ٢٢,٥ |
| ٨٠٠-١١٠٠ | ٣٧ | ٤٦,٣ |
| أكثر من ١١٠٠ | ١٠ | ١٢,٥ |
| المجموع | ٨٠ | ١٠٠ |

* المصدر الدراسة الميدانية

أما نوع الخطر الذي يتخوف منه المزارعون فيتبين من جدول (٦٢) أن الصقيع اخذ ما نسبته ٢٣,٨% يليه الرياح الشديدة ١٩,٢% والسيول ١٣,١%ثم انحباس الأمطار والأمراض النباتية والبرد بنسبة ١٠,٨%و٩,٢%و٧,٧%وأجاب ما نسبته ١٦,٢% أن جميع هذه الأخطار متساوية في تدميرها وإضرارها بالمحاصيل الزراعية. من الجدير ذكره أن هذه الدراسة تمت في مناطق مروية لذلك اخذ انحباس الأمطار ما نسبته ١٠,٨%.

جدول(٦٢)

نوع الخطر الذي يتخوف منه المزارعين

| الخطر | التكرار | النسبة |
|---|---|---|
| الصقيع | ٣١ | ٢٣,٨ |
| الرياح الشديدة | ٢٥ | ١٩,٢ |
| البرد | ١٠ | ٧,٧ |
| انحباس المطر | ١٤ | ١٠,٨ |
| السيول | ١٧ | ١٣,١ |
| الأمراض النباتية | ١٢ | ٩,٢ |
| يتخوف من جميع ما سبق | ٢١ | ١٦,٢ |
| المجموع | ١٣٠ | ١٠٠ |

* المصدر الدراسة الميدانية

### التامين الزراعي وتفضيله عند أفراد عينة الدراسة

كانت إجابات عينة الدراسة عن طرح فكرة التامين الزراعي عليهم من قبل الحكومة، أن نسبة من أجابوا بأنها طرحت عليهم ٧,٧% لكن لم تُفعَّل، ومن لم يسمعوا بها بلغت نسبتهم ٩٢,٣%.

وعند الاستفسار عن تفضيلهم للتامين الزراعي كحل مساعد في ضمان منتجاتهم من الأخطار الزراعية المختلفة كما في الجدول (٦٣) كانت نسبة من أيدوا هذه الفكرة ٦٦,٩% ومن لم يفضلوها ٣٣,١%،والسبب في تفضيل التامين الزراعي حسب رأي أفراد العينة انه ضمان وأمان من الخسارة التي قد تلحق بمزارعهم وبلغت نسبة من قالوا ذلك ٨٠,٥%،وأجاب الباقون بنسبة ١٩,٥%بان التامين طريقه مضمونه للحصول على مقابل إذا حصل خطر،ولعدم ثقتهم بان الدولة ستعوضهم لو حصل مكروه لا قدر الله.والذين لم يفضلوا التامين الزراعي عزوا السبب إلى عدم المقدرة المادية للدفع وبلغت نسبتهم ٣٩,٥% وجزء منهم قال بتحريم الإسلام للتامين وبلغت نسبتهم ٥٣,٥%، وقالوا بان المخاطر في علم الغيب وما يحصل قضاء وقدر ولا يستطيع الإنسان إيقافه، ومن أجاب بان التامين لا يتعارض مع معتقداته الدينية

قال بان الله سبحانه وتعالى أمرنا بأخذ الحيطة والحذر، والبعض أجاب بأنه يدفع مبلغاً من المال لشركة التامين مما يغطي ما قد يأخذه لو حصل مكروه لا قدر الله.ونسبة ٦,٩% بسبب عدم وجود شركات للتامين الزراعي فكانت الفكرة غريبه عليهم.

ومن ناحية تفضيل التامين الشامل أم الجزئي فقد فضل ما نسبته ٨٦,٧% التامين الشامل أما الجزئي فقد فضل ما نسبته ١٣,٣%، والسبب في تفضيل التامين الشامل حسب رأي المبحوثين انه يشمل جميع المحاصيل الزراعية ولأنه يشمل جميع المزرعة (أدوات، محاصيل،....). أما من فضل التامين الجزئي فقد كان بسبب عدم المقدرة المالية لدفع مبالغ للتامين الشامل.

ومن ناحية المبلغ الذي يمكن أن يدفعه المزارع يبين الجدول (٦٤) أن أعلى نسبة للفئة ٥٠-٧٠ دينار بنسبة ٤٠,٣% وشكلت ٧٠-١٠٠ دينار نسبة ٢٣% يليها اقل من ٥٠ دينار بنسبة ١٩,٥% ثم أكثر من ١٠٠ دينار ١٧,٢%.

**جدول (٦٣)**

**تفضيل التامين الزراعي لدى أفراد العينة**

| أفضل التامين | لا أفضل التامين | المجموع |
|---|---|---|
| ٨٧ | ٤٣ | ١٣٠ |
| ٦٦,٩% | ٣٣,١% | ١٠٠% |

* **المصدر الدراسة الميدانية**

**جدول (٦٤)**

**المبلغ الذي يمكن أن يدفعه المزارع مقابل التامين الزراعي**

| المبلغ/دينار | التكرار | النسبة |
|---|---|---|
| اقل من ٥٠دينار | ١٧ | ١٩,٥ |
| ٥٠-٧٠ | ٣٥ | ٤٠,٣ |
| ٧٠-١٠٠ | ٢٠ | ٢٣ |
| أكثر من ١٠٠ | ١٥ | ١٧,٢ |
| المجموع | ٨٧ | ١٠٠% |

* **المصدر الدراسة الميدانية**

من ناحية تفضيل المقترحات جدول (٦٥) للمساهمة في الحد من الأخطار الناتجة عن الصقيع للمنتجات الزراعية فقد فضل ما نسبته ٦٦,٩% التامين الزراعي و٢٣,١% فضلوا صندوق مساعدة المزارعين بالتعويض وأما صندوق القروض الزراعية فقد فضله ما نسبته ١٠%، والسبب في تفضيل صندوق مساعدة المزارعين بالتعويض حسب إجابات المبحوثين انه مستوفى من الضرائب المأخوذة من المزارعين. والذين فضلوا التامين الزراعي لأنه أفضل السبل لحماية المزارعين لان التعويض لا يتم دائما والقروض تشملها فوائد. أما من فضل القروض لعدم مقدرتهم على التامين وعدم التعويض دائماً، وأنهم يأخذوا فرصة لسداد القرض.

**جدول (٦٥)**

**المقترحات التي يفضلها أفراد عينة الدراسة**

| المقترح | التكرار | النسبة |
|---|---|---|
| صندوق مساعدة المزارعين بالتعويض | ٣٠ | ٢٣,١ |
| التامين الزراعي | ٨٧ | ٦٦,٩ |
| صندوق القروض الزراعية | ١٣ | ١٠ |
| المجموع | ١٣٠ | %١٠٠ |

* **المصدر الدراسة الميدانية**

من خلال ما سبق نلاحظ أن فكرة التامين الزراعي مقبولة عند معظم أفراد مجتمع الدراسة، كما أن نسبة كبيرة منهم لم تسمع بهذه الفكرة، مع أن المنظمة العربية للتنمية الزراعية قد اقترحت هذا المشروع على وزارة الزراعة من جراء حدوث آخر نوبة صقيع (٢٠٠٤) التي تضرر منها عدد كبير من المزارعين.

وقد تقبل نسبة كبيرة من المبحوثين هذه الفكرة حيث انه حسب رأيهم أنها أفضل السبل لضمان تعويضهم عن محاصيلهم الزراعية في حال حدوث خطر ما

لأقدر الله.علماً أن الاتكال على الحكومة في المساعدة من أضرار الأخطار التي يتعرض لها المزارع ليس دائما أمر حاصل.

**٦. ٣ النتائج والتوصيات**

**لقد توصلت الدراسة إلى عدد من النتائج:**

١. إن متوسط بداية حدوث الصقيع في مناطق البادية (المفرق، الجفر) يحدث يوم ٣٢٠(١٦ تشرين الثاني) و٣٣١ (٢٧ تشرين الثاني) على التوالي، أي انه يحدث مبكراً والسبب في ذلك يعود إلى عوامل متعددة أهمها قارية المنطقة وطبيعتها الصحراوية وما تتصف به من تربه خفيفة، وأيضا لوقوعهما ضمن المناطق المواجهة للكتل الهوائية القطبية الباردة مما يساعد على احتمالية حدوث الصقيع فيها بصورة اكبر. ويترتب علية أضرار اقتصادية مختلفة، حدوثه المبكر يشكل ضرر عليها وخاصة أن منطقة المفرق من المناطق التي تشهد إقامة استثمارات اقتصادية كبيرة.

٢. وتبين أيضا أن مناطق المرتفعات (الشوبك، مطار عمان، الربه، اربد) متوسط حدوث بداية الصقيع فيها على التوالي يوم ٢٨٩(١٦ تشرين الأول) و٢٧(٢٣ تشرين الثاني)، ٣٢٥(٢١ تشرين الثاني)، ٣٤١(٧ كانون الأول). ويعود حدوث الصقيع مبكرا في منطقة الشوبك إلى عامل الارتفاع الذي يعطي المنطقة فرصة اكبر لحدوث الصقيع. ويتزامن ذلك مع الانخفاض الشديد في درجات الحرارة مما يؤثر سلبا على النواحي الزراعية والاقتصادية والحياتية المختلفة.

٣. أما مناطق الأغوار فلم تسجل حالات صقيع في الأغوار الجنوبية،وسجلت حالتي صقيع في منطقة دير علا. أما الباقورة فقد بلغ متوسط بداية الصقيع فيها يوم ٣٣٨(٤ كانون الأول)، تكون الصقيع يشكل خطراً كبيراً على المحاصيل الزراعية لان المناطق الغورية تعتبر سلة المحاصيل الزراعية الشتوية للأردن.

**أما بالنسبة لنهاية الصقيع فقد توصلت الدراسة إلى ما يلي:**

١. إن متوسط نهاية الصقيع مناطق البادية (المفرق والجفر) فقد كان يوم ١١١(٢١ نيسان) و٧٥ (١٦ آذار) وهذا الحدوث المتأخر للصقيع في المفرق يعود إلى أن المنطقة تقع أقصى شمال الأردن مما جعلها تتعرض باستمرار للرياح الشمالية الباردة أكثر من غيرها من المناطق.

٢. أما مناطق المرتفعات (الشوبك، مطار عمان، الربه، اربد) فان متوسط نهاية الصقيع في كل منها ١٣٤(١٤ أيار)، ٩٤( ٤ نيسان)، ١٠٠(١٠ نيسان)، ٨٢(٢٣ آذار) على التوالي، ويعود تأخر في حدوث الصقيع حتى بداية أشهر الربيع إلى عامل الارتفاع، يلاحظ امتداد نهاية الصقيع حتى منتصف أيار في منطقة الشوبك. وهذا الحدوث المتأخر للصقيع يشكل خطراً كبيراً على المحاصيل الزراعية لأنه يحدث في فترة أزهارها وبذلك فان حدوثه يدمرها مما يترتب عليه خسائر اقتصادية كبيرة.

٣. أما الباقورة فقد وجد أن متوسط نهاية الصقيع فيها يوم ٥٨(٢٧ شباط) وهذا يؤثر سلبا على المحاصيل الزراعية الحساسة لانخفاض درجات الحرارة كون المنطقة تشهد زراعة محاصيل جزء منها حساس للتطرف الحراري.

٤. تبلغ طول فترة الصقيع في المرتفعات الشوبك ٢١٠ يوم، الربه ١٤٠ يوم، اربد ١٠٦ يوم، مطار عمان ١٦٣ يوم ويلاحظ أن منطقة الشوبك تشهد حدوث للصقيع أكثر من باقي المناطق.

٥. يبلغ طول الفترة التي يحتمل حدوث الصقيع في البادية المفرق ١٥٦ يوم، الجفر ١٠٩ يوم .

٦. أما الباقورة بلغت فترة احتمالية حدوث الصقيع ٨٥ يوم.

٧. الفترة الخالية من الصقيع للمرتفعات الشوبك ١٥٥ يوم، الربه ٢٢٥ يوم، اربد ٢٥٩ يوم، مطار عمان٢٠٢ يوم .

٨. أما البادية فبلغ طول الفترة الخالية من الصقيع في المفرق ٢٠٩ يوم والجفر ٢٥٦ يوم .

٩. الباقورة بلغت الفترة الخالية من الصقيع ٢٨٠ يوم.

أما بالنسبة لفكرة التامين الزراعي فقد كانت نسبة من تقبلوا هذه الفكرة ٦٦,٩% من عينة الدراسة وكانت الفكرة جديدة على عدد كبير من أفراد العينة بنسبة ٩٢,٣%.

**التوصيات:**

من خلال تحليل بيانات الدراسة يمكن إعطاء التوصيات التالية:

١. القيام بدراسات حول المخاطر الطبيعية التي تشكل تهديداً للقطاع الزراعي وأيها يشكل الخطر الأكبر على المحاصيل الزراعية.
٢. تفعيل دور التامين الزراعي من قبل الحكومة أو القطاع الخاص وإبرازه على حيز الوجود ومحاولة التشجيع على إنشاء شركات خاصة به تشرف عليها الحكومة لتشمل جميع المزارعين بدلاً من مبدأ الفزعة الذي يربك الدولة ولا يعوض المزارع.
٣. القيام بالعديد من الدراسات التي تربط بين الصقيع السطحي والصقيع الجوي من حيث البداية والنهاية ومعرفة عدد الأيام الفارقة بينهما.
٤. تدريب المزارعين على إتباع الوسائل الوقائية المتعددة لحماية مزروعاتهم من اثر الصقيع.

## المراجع

### أ. المراجع باللغة العربية:


أبو سمور، حسن، (٢٠٠٥)، **الجغرافيا الحيوية والتربة**، الطبعة الأولى، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

أبو صالح، محمد، عوض، عدنان، (١٩٩٠)، **مقدمة في الإحصاء**، مركز الكتب الأردني.

ابن منظور، أبي الفضل جمال الدين، (١٩٨٨)، **لسان العرب**، لجزء الثالث، بيروت، دار الجيل ودار لسان العرب.

بري، عدنان وآخرون، (١٩٩٧)، **مبادئ الإحصاء والاحتمالات**، الطبعة الثالثة، جامعة الملك سعود.

البنك المركزي الأردني ، ( ٢٠٠٥ ) ، **بيانات إحصائية سنوية** ، دائرة الأبحاث ، عمان .

الجمعة، علي بن محمد، (٢٠٠٠)، **معجم المصطلحات الاقتصادية والإسلامية**، الطبعة الأولى، الرياض، مكتبة العبيكان.

حديد، احمد سعيد وآخرون، (د.ت)، **المناخ المحلي**، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

الحسبان، يسرى، (١٩٩٦)، **الصقيع في منطقة الأغوار الشمالية وآثارها التدميرية على الزراعة**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية.

الحكيم، عبد الهادي السيد محمد، (٢٠٠٣)، **عقد التامين حقيقته ومشروعيته**، دراسة مقارنه، الطبعة الأولى، بيروت، منشورات الحلبي الحقوقية.

حماد، نزيه، (١٩٩٣)، **معجم المصطلحات الاقتصادية في لغة الفقهاء**، المعهد العالمي للفكر الإسلامي، هيرندن-فيرجينيا- الولايات المتحدة الأمريكية.

الخليوي، عبد الوالي وآخرون، (١٩٩٩)، **الجغرافيا النباتية**، عمان، دار صفاء للنشر والتوزيع.

دائرة الإحصاءات العامة، **دراسة الأسعار الزراعية**، ١٩٩٧.عمان ،الأردن

دائرة الأرصاد الجوية، **بيانات مناخية غير منشورة للفترة الواقعة بين ١٩٨١-٢٠٠٤**.عمان ، الأردن .

دبنماير، ار، اف، (١٩٨٧)، **النباتات وبيئتها**، (ترجمة يحيى المشهداني)، جامعة الموصل، وزارة التعليم والبحث العلمي.

الدجوى،علي، (١٩٩٧)، **موسوعة زراعة وإنتاج نباتات الفاكهة**، الكتاب الأول، ط١، المكتبة الزراعية.

الرفاعي، محمود فيصل، (١٩٨٨)، **المعجم الدولي للهيدرولوجيا**، خماسي اللغات، دمشق، دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر، الطبعة الأولى.

السيد، ياسر احمد، (٢٠٠٤)، **المناخ والزراعة**، الإسكندرية ،دار المعرفة الجامعية.

شحادة، نعمان، (١٩٨٣)، **علم المناخ**، الطبعة الثانية، مطبعة النور النموذجية، الجامعة الأردنية.

شحادة، نعمان، (١٩٩١)، **مناخ الأردن**، الطبعة الأولى، عمان، دار البشير للنشر.

شحادة، نعمان، (١٩٩٧)، **الأساليب الكمية في الجغرافيا باستخدام الحاسوب**، الطبعة الأولى، عمان، دار الصفاء للنشر والتوزيع.

الصوفي، عبد المجيد رشيد، (١٩٨٥)، **اختبار كاي($c^٢$) واستخداماته في التحليل الإحصائي**، الطبعة الأولى، بيروت، منشورات دار النضال للطباعة والنشر والتوزيع.

العرود، إبراهيم، (١٩٩٧)، **مبادئ المناخ الطبيعي**، الطبعة الأولى، عمان، دار الشروق للنشر.

العرود، إبراهيم، (٢٠٠٢)، **مبادئ الجغرافيا الطبيعية**، الطبعة الأولى، عمان.

العودات، محمد عبدو وآخرون، (١٩٩٧)، **الجغرافيا النباتية**، الطبعة الثانية، جامعة الملك سعود.

غانم،علي احمد ،(٢٠٠٣) ، **الجغرافيا المناخية** ، الطبعة الأولى ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان .

غزاوي، خيري حمزة، (١٩٩٢)، **تحليل السياسة السعرية للخضراوات وآثارها الاقتصادية في المملكة الأردنية الهاشمية (١٩٧٣-١٩٨٧)**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية.

الفندي، محمد جمال الدين، (١٩٧٥)، **الأرصاد الجوية**، مطبعة جامعة القاهرة.

فولار، هـ. وآخرون، (١٩٩٠)، **عالم النبات**، (ترجمة قيصر نجيب،وآخرون)، القسم الأول، جامعة الموصل.

محمد، عبد العظيم كاظم، (١٩٨٥)، **علم فسلجة النبات**، ج ٣، وزارة التعليم والبحث العلمي، جامعة الموصل.

مطلوب، عدنان ناصر وآخرون، (١٩٨٩)، **إنتاج الخضراوات**، الجزء الأول، الطبعة الثانية.

المعايعة، خولة، (٢٠٠٣)، **آثار نوبات الصقيع على المحاصيل الزراعية والمواصلات في الأردن**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية.

مقبل، كريم أمين، (٢٠٠٣)، **القطاع الزراعي الأردني: المحددات ومصادر النمو**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية.

وزارة التجارة والصناعة، (٢٠٠٥)، معلومات غير منشورة عن أسعار بعض المحاصيل الزراعية،المملكة الأردنية الهاشمية .

وزارة التخطيط، خطة التنمية الاقتصادية والاجتماعية للأعوام ١٩٩٩-٢٠٠٣، المملكة الأردنية الهاشمية .

وزارة الزراعة، (٢٠٠٥)، بيانات ومعلومات غير منشورة حول أضرار المحاصيل الزراعية ، المملكة الأردنية الهاشمية .

الهلال، علي بن عبد المحسن حسين، (١٩٩٧)، ف**سيولوجيا النبات تحت إجهادي الجفاف والأملاح**، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

يوارس، ميتادي وآخرون، (١٩٩٧)، **أساسيات الإنتاج النباتي**، منشورات جامعة دمشق.

## ب. المراجع باللغة الأجنبية:

Chite, R.M., (٢٠٠٥), **Agricultural disaster assistance**, CRS report for congress, the library of congress, Available on: http: //www. fas. org.

Elliott, W.P., (١٩٦٤), The height variation of vertical heat flux near the ground, **Q J R meteorology Soc** ٩٠.

Estournel, C, Vetlil, R, Guedalia, D, (١٩٨٥), AN observational study radiative and turbulent cooling in the nocturnal boundary layer (Eclats.experiment), **Boundary-layer meteorology**, vol.٣٤, No.١/٢.

European commission, agriculture directorate- general, **directate A. economic analyses**, forward studies, evaluation,Available on: http://ec.europa.eu.

Holtslag, A.M., Bruin. H.R., (١٩٨٨), **Applied modeling of the night time surface energy balance over land, journal of applied metorology**, volume ٢٧, No ٦.

Information on the seminar application form, advanced seminar-risk management in Mediterranean agriculture:-agricultural insurance Zaragoza (spain),٢٢-٢٦-ovember,٢٠٠٥,Availableon: http://www.iamz.ciheam.org.

Kalma, j.D, Laughlin, G.P, andothers., (١٩٩٢), **Advances in bioclimatology**, the bioclimatology of frost, Springer- verlag,vol.٢

Knollhoff,D, and others, (٢٠٠٣), **Evaluation of a frost accumulation model**, journal meteorology application,vol,١٠,pp ٣٣٧-٣٤٣ .

Kondo, J., Kuwagata, T., Haginoya, s., (١٩٨٩), **Heat budget analysis of nocturnal cooling and day time heating in a basin**, journal of the atmospheric sciences,vol.٤٦.no.١٩

Mahrt, L., Ande, J.c, (١٩٨٢), **The nocturnal surface inversion and influence of clear-air radiative cooling, journal of the atmospheric sciences**, volume ٣٩

Oliver, J.E., (١٩٨١), **climatology selected application**, V.H., Winston and sons, Britain

Oliver, M., Barry, G.K., (٢٠٠٤), **Risk modeling concepts relating to the design and rating of agricultural insurance contracts**, policy

research working paper series from the world bank, available on : http: //econpapers. repec.org.

Oroud, I.M., (١٩٩٤), **The sensitivity of surface frost over a bare surface to humidity profiles and soil thermophsical properties with applications to the Jordan vally**, Mu'tah journal for research and studies, vol. ٩.no.٦.pp ٥-٢٩ .

Oroud, I.M., ١٩٩٣, **Potential damge to exposed domestic water pipes in Jordan during freezing conditions**, Mu'tah journal for research and studies, vol.٨.no.٤.pp ٢٨١-٢٩٩ .

Skees, J., Barneet, B., (١٩٩٩), **Innovations in government responses to catastrophic risk sharing for agriculture indeveloping countries**, this article is excerpted from regulation, vol. ٢٢.No. ١, published by the Cato institute.

Waylen, P.R., LE Boutillier, D.W., (١٩٨٩), **The statistical properties of freeze date variables and the length of the growing season**, journal of climate, volume ٢.pp ١٣١٤-١٣٢٧ .

## ملحق رقم (أ )

## استبانه التوزيع الجغرافي للصقيع في الأردن وآثاره الاقتصادية

بسم الله الرحمن الرحيم

((استبانه التوزيع الجغرافي للصقيع في الأردن وآثاره الاقتصادية))

*أخي المزارع هذه الاستبانة لأغراض البحث العلمي فقط لا غير.*

*وشكرا لحسن تعاونكم*

---

١-العمر

أ)٢٠-٣٠ ب)٣١-٤٠ ج)٤١-٥٠ د)٥١-٦٠ د)٦٠ فما فوق

٢- المستوى التعليمي

أ)أمي ب)ابتدائي ج)إعدادي د)ثانوي ه)كلية و)جامعي

٣- الدخل الشهري

أ)اقل من١٠٠دينار ب)١٠٠-٢٠٠ دينار

ج)٢٠٠-٣٠٠ دينار ه)أكثر من ٣٠٠ دينار

٤-مصدر الدخل..................

٥- كم تبلغ مساحة مزرعتك..................

٦-ما المحاصيل التي تزرعها................

٧- هل تضررت محاصيل مزرعتك بآخر نوبة للصقيع أ)نعم ب)لا

٨- ما المساحة التي كانت مزروعة.................دونم

٩-وما المساحة التي تضررت................دونم

١٠-ما المحاصيل التي تضررت.................دونم

١١- كم بلغت التكلفة المادية للزراعة .............دينار أردني.

١٢-كم بلغت التكلفة المادية التي خسرتها جراء موجة الصقيع..........دينار أردني

١٣-هل تم تعويضك من قبل الحكومة ا)نعم ب)لا

١٤-إذا كانت الإجابة لا فما السبب .............

١٥-إذا كانت الإجابة نعم كم المبلغ الذي تم تعويضك به........................

١٦-هل المبلغ الذي تم تعويضك به غطى التكلفة المادية الفعلية للمزروعات التي تضررت................

١٧-هل تثق بان الدولة تعوضك في حال حدوث مكروه لا قدر الله لمزرعتك؟
ا)نعم ب)لا

١٨-لو كان هنالك تامين على المزروعات هل ستؤمن على مزروعاتك.......................ما السبب............

١٩-ما المبلغ الذي يمكن أن تدفعه لتؤمن على زراعتك...........دينار شهريا.

٢٠-إذا تم تخيرك بين التامين الشامل لمزرعتك و التامين الجزئي ماذا تختار................لماذا............

٢١-هل تم طرح فكرة التامين عليك من قبل الحكومة...........

-هل تعتقد أن التامين على مزرعتك يتناقض مع معتقداتك الدينية ؟

ا)نعم ب)لا

ولماذا برأيك؟..................

٢٢-ما نوع الخطر الذي تتخوف منه عند زراعتك :-

ا)الصقيع ب)الرياح الشديدة ج)البرَد د)انحباس المطر

ه)الأمراض النباتية و)جميع ما سبق

٢٣-كم كان سعر محاصيل مزرعتك قبل حدوث الصقيع

| الصنف | سعر الكيلو |
|---|---|
| ١- | |
| ٢- | |
| ٣- | |
| ٤- | |

٢٤-وكم أصبح سعرها بعد حدوث الصقيع

| الصنف | سعر الكيلو |
|---|---|
| ١- | |
| ٢- | |
| ٣- | |

٤ -

٢٥ - هل هنالك اهتمام من قبل الجهات المختصة في متابعة أسعار منتجات مزرعتك .................

٢٧ -هل هنالك توعية زراعية مستمرة من قبل مديرية الزراعة التابع لها

أ)نعم ب)لا

٢٨ -كيف تتم هذه التوعية

أ)زيارات الميدانية ب)الدورات التدريبية

ج)ندوات توعية د)أخرى اذكرها.........

٢٩ -إليك عدد من المقترحات من وجهة نظرك أيها تفضل وما السبب ............

ا -صندوق مساعدة المزارعين بالتعويض.

ب- التامين الزراعي.

ج-صندوق القروض الزراعية.

٣٠ -هل كان لتعويم الأسعار اثر سلبي أم ايجابي على أسعار منتجاتك الزراعية

أ)نعم ب)لا

.ما السبب..............